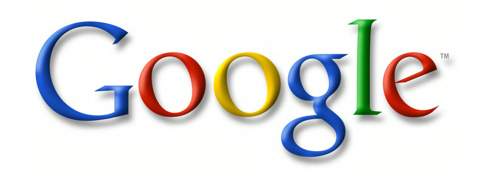
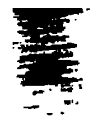








IRE

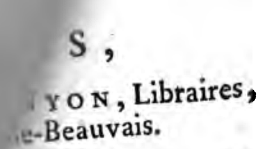
LLE

IR

ORES.

HARD.

ME.



S,

YON, Libraires,
e-Beauvais.

C. L X X.

& Privilege du R





HISTOIRE
NATURELLE
DE L'AIR
ET
DES MÉTÉORES.

Par M. l'Abbé RICHARD.

TOME SIXIEME.



A PARIS,

Chez SAILLANT & NYON, Libraires, rue Saint Jean-de-Beauvais.

M. DCC. LXX.

Avec Approbation & Privilege du Roi.





TABLE DES TITRES

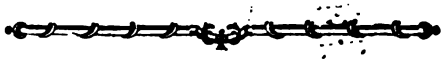
du Tome sixieme.

Fin de la Table des Titres.

HIST



HISTOIRE NATURELLE DE L'AIR ET DES MÉTÉORES.



DISCOURS DIXIEME.

PREMIERE PARTIE.

Sur les Vents.

Ce que nous allons dire des vents, doit être regardé comme une ſuite néceſſaire de la théorie générale de l'air. Déja nous avons avancé en pluſieurs occaſions que ſes qualités dépen-

doient de l'action des vents : nous avons prouvé par les faits, que la température de preſque toutes les régions de la terre, étoit modifiée par les vents, qui développent & rendent plus ſenſibles les qualités de l'air & du ſol des lieux où ils prennent leur origine, & qui de-là, les diſperſent plus ou moins loin, relativement aux modifications différentes qu'ils reçoivent des cauſes accidentelles, qui ſe joignant dans leur cours à celle qui les a produit, en changent les effets ou la fortifient.

Ces premieres indications annonçoient dès-lors ce que nous exécutons aujourd'hui, une Hiſtoire Naturelle des vents, de leur origine, de leurs cauſes différentes & de leurs effets. Ce ſont tous les mouvemens dont l'air eſt ſuſceptible, deſquels nous avons à rendre compte, les uns durables & généraux, les autres paſſagers & propres à certains climats.

De tous les phénomènes de la nature, les vents paroiſſent les plus irréguliers & les plus incertains, dans leur naiſſance, leur cours, leur durée & leur force, au-moins par rapport

aux contrées que nous habitons: cependant chacun d'eux a une cauſe fixe & déterminée ; & s'il étoit poſſible de prévoir toujours le tems de ſon action, on pourroit prédire avec aſſez de certitude, le retour des vents, leur degré de force, leurs effets, ſe diſpoſer à mettre à profit les avantages qui peuvent en réſulter, ou ſe précautionner contre les dommages qu'ils cauſent. C'eſt ainſi que dans la Zone torride, les Navigateurs ſçavent ſe ſervir à-propos des vents réglés & certains, dont le retour eſt fixé à des ſaiſons & à des latitudes déterminées. Il n'en eſt pas de même des Zones tempérées: on n'y ſçait que les cauſes des vents ſont en action que lorſqu'ils ſe font ſentir. Mais comme des obſervations exactes ont déterminé la nature de ces cauſes, que l'on connoît les lieux & les tems auxquels elles ſont particulierement affectées; que l'on peut même jusqu'à un certain point s'aſſurer qu'elles exiſtent avant qu'elles ne ſoient ſenſibles; il n'eſt pas impoſſible de ſe précautionner contre ce qu'elles ont de fâcheux. Dans les ſaiſons

mêmes les plus irrégulieres, où les variations de l'air se succedent rapidement, un Observateur exact qui a suivi quelque tems la marche de la nature dans ses effets les plus incertains, peut former des conjectures utiles, dont les événemens lui démontrent souvent la vérité.

Cette premiere idée nous annonce déja que l'histoire de ces phénomènes variés doit être très-curieuse, & assez intéressante pour que l'on s'attache à s'en instruire par des détails circonstanciés.

§. I.

Qu'est-ce que le vent ?

Le vent est un mouvement de l'air, par lequel une quantité plus ou moins considérable de ce fluide qui nous environne, dans lequel nous vivons, est poussé d'un lieu à un autre. Ce mouvement est sensible, il a quelque force, tantôt il est plus doux, tantôt il est plus impétueux; mais pour avoir le caractere de vent, il faut qu'on le sente, & qu'il soit au-dessus de ce

mouvement inteſtin établi dans l'air, entretenu par l'action de la matière ſubtile qui y circule continuellement, & dont on peut appercevoir l'exiſtence, quand on laiſſe entrer les rayons du ſoleil par une petite ouverture dans une chambre peu éclairée, à-travers un verre qui intercepte la communication avec l'air extérieur. Quoiqu'il n'y ait alors aucun vent ſenſible, on voit cependant une multitude d'atômes de formes diverſes, ſe mouvoir en tout ſens, par une eſpece d'agitation irréguliere; or ce n'eſt pas ce qu'on doit appeller vent, parce qu'on ne le ſent pas. On pourroit plutôt comparer ce mouvement, à celui qui s'entretient dans le corps humain, pendant le ſommeil le plus profond, lorſque toute la machine eſt dans le repos le plus parfait que l'on puiſſe imaginer; le mouvement des fluides néceſſaires à ſa conſervation, y conſerve une circulation continuelle, de même que la matière ſubtile entretient un mouvement non interrompu dans les ſubſtances différentes dont la maſſe de l'air eſt compoſée, pour la maintenir dans

ſon état de fluidité, & la rendre toujours pénétrable & reſpirable.

Sous le nom de vent, nous concevons donc le cours déterminé de l'air d'un côté à un autre qui dure pendant quelque tems. Quel que ſoit l'agent qui force l'air à couler d'un point du globe à l'autre, & de quelque maniere qu'il y contribue, nous le regardons comme la cauſe du vent. Quand nous diſons que le vend tend d'un côté du globe à l'autre, nous conſidérons ſon mouvement relativement à l'impulſion qui le force à courir par une bande de l'horiſon diamétralement oppoſée à celle d'où il part. Cette direction de l'air nous eſt ſenſible par ſon action ſur nos corps, & ſur ceux qui ſont établis pour marquer ſon cours d'une manière encore plus préciſe, tels que les girouettes placées ſur les édifices les plus élevés, ou à la pointe des mâts des vaiſſeaux, qui ſont tournées vers le point contraire à celui d'où le vent vient.

En obſervant alors l'état de l'air dans un horiſon fort découvert, il eſt aiſé de s'appercevoir que ce mouvement n'eſt pas toujours direct & conſ-

tant, sur-tout s'il ne domine pas sur un grand espace dans l'atmosphère; il se fait sur les côtés une espece de remoux, que l'on ne peut comparer qu'à celui qu'on observe sur les grandes eaux qui ont un cours déterminé : mais quel que soit le vent, le mouvement de l'air, sujet en apparence à quelque inégalité, tend d'ordinaire au même point; les parties qui semblent s'échapper par les côtés, se refondent ensuite dans le courant principal, & contribuent sans doute à entretenir sa force & sa vîtesse. Il en est de même des especes de tourbillons qui semblent interrompre la direction du vent, & qui sont occasionnés par quelque obstacle, soit sur la terre, soit dans l'air, ou par une éruption de matières nouvelles : comme ils ne sont que momentanés, le mouvement circulaire cesse bien-tôt, l'espece de gouffre qui se forme dans l'atmosphère s'applanit, & le vent reprend son cours réglé ; parce que tout fluide, poussé en avant à la superficie de la terre, suit un grand cercle paralelle à l'horison, de maniere que la force de l'impulsion ne le détermine pas à s'éloigner

de cette direction. La raison la plus sensible en est, que la masse de l'air qui environne la terre, a la figure sphérique, & que d'ordinaire la couche d'air qui touche immédiatement à la terre, est mue au-tour dans un grand cercle de la sphère, au milieu, plutôt qu'en se rapprochant des extrémités, relativement à la premiere cause des vents, à l'action du soleil qui détermine le cours de l'air vers tous les points du lieu où il est vertical, ainsi que nous ne tarderons pas à l'expliquer.

Des obstacles interposés peuvent faire changer les vents de direction, de maniere qu'ils reviennent sur eux-mêmes, & forment d'autres courans ou des vents de réflexions, plus forts & plus dangereux que les vents directs, ainsi qu'on l'éprouve sur mer & sur terre; nous en rapporterons plus d'un exemple. De nouveaux agens peuvent de même en changer le cours: une forte évaporation locale, une chaleur extraordinaire à quelque climat, deviennent des causes secondaires, changent le cours direct du vent,

sans pour cela détruire la premiere cause, qui ne fait qu'en recevoir une modification accidentelle. Mais aucune de ces variétés ne nous empêche de regarder la direction horisontale, comme celle que les vents suivent d'ordinaire : c'est celle dont nous parlerons toujours dans la suite de cet ouvrage, à moins que nous ne désignions en particulier certains vents, dont la direction est perpendiculaire à l'horison, soit qu'il soufflent d'en bas ou d'en haut, directement ou obliquement; ainsi qu'il arrive, lorsque quelques nuages se crevent ou se dissolvent, ou qu'une fermentation dans le sein de la terre pousse au-dehors avec impétuosité les vapeurs & les exhalaisons qu'elle a raréfiées; ces vents sont particuliers & locaux, & doivent être exceptés de la théorie générale.

§. II.

Premieres idées sur la matière & l'origine des vents.

Avant que d'aller plus loin, nous

devons expliquer comment ſe forment en général tous les vents, quelle eſt leur matière & leur cauſe ?

Le vent eſt un amas de vapeurs, qui ſortent des eaux, des nuages, des terres humides, des neiges en fonte, & des végétaux. Ces vapeurs miſes en mouvement par la chaleur, ſe raréfient au point qu'elles ſe trouvent preſſées les unes contre les autres, dans la région de l'atmoſphère où elles ſe répandent immédiatement : elles prennent leur cours du côté où elles trouvent le moins de réſiſtance, & deviennent ſenſibles par le mouvement qu'elles communiquent à l'air. Telle eſt la matière des vents, celle dont les anciens ont reconnu l'exiſtence & la réalité, quelques bornées que fuſſent leurs connoiſſances dans la partie de la phyſique dont nous écrivons l'hiſtoire. Leurs obſervations n'étant preſque relatives qu'aux climats qu'ils habitoient, ne pouvoient pas leur donner de grandes lumieres ſur la théorie générale de l'air & les mouvements variés dont il eſt ſuſceptible.

Le ſoleil & les autres aſtres, dit

Aristote, (*l. 2. Météor. c. 4.*) forment les vents d'exhalaisons chaudes & seches, qui lorsqu'elles ont été fort exaltées & portées à un certain degré d'élévation, sont repoussées vers la région inférieure de l'atmosphère, par le froid de la moyenne région; mais leur légereté spécifique empêchant qu'elles ne vainquent la résistance qu'elles trouvent dans la région inférieure, épaissie & chargée par quantité de substances hétérogènes, qui émanent des corps qui circulent à la surface de la terre, de ceux qui y sont fixés & du sol même; tantôt elles s'élevent, tantôt elles s'abbaissent, & suivent la direction qu'elles reçoivent du mouvement général de l'air. Le chaud & le froid, ajoûte le même philosophe, concourent également à la formation du vent, quoiqu'une violente chaleur raréfie & exalte les vapeurs, au point qu'elles deviennent tout-à-fait insensibles, & n'ont aucun effet: tandis qu'une grande intensité du froid, resserre la terre à ses poles, empêche l'effluence des exhalaisons & des vapeurs, ou les condense au

point de leur ôter tout principe de mouvement & d'élévation.

Sans connoître les calmes & les bonaces des mers de la Zone torride, ni les terribles phénomènes du froid de la zone glaciale; le pere de l'ancienne philosophie, placé entre les deux extrêmes, tiroit des conséquences aussi justes que naturelles des grands effets du froid & du chaud, relativement au cours de l'air. Il avoit encore observé fort à-propos, que les vents très-légers & à peine sensibles dans leur origine, devenoient plus forts à mesure qu'ils avançoient dans leur course, parce qu'ils se chargent de toutes les vapeurs, & des exhalaisons répandues dans l'hémisphère qu'ils parcourent : elles en accelerent le mouvement, en raison du poids qu'elles ajoûtent à la masse primitive des matières qui leur ont donné naissance. Il étoit facile de faire des observations aussi simples dans un pays coupé de montagnes, tel que la Grece, où le voisinage de la mer, & les eaux répandues dans le continent, fournissent la matière d'une grande évaporation, qui produisoit ensuite des vents

locaux, dont il est aisé de sentir l'origine & les progrès, de les comparer à diverses distances, & de juger des forces qu'ils acquierent, dans leur mouvement de progression.

Seneque paroît avoir été aussi bon Observateur qu'Aristote : soit qu'il parlât d'après ses propres connoissances, ou sur les lumieres qu'il tiroit de ceux qui avoient traité ces mêmes sujets avant lui, ce qu'il en dit n'est pas moins conforme aux regles de la bonne physique, & à l'état ordinaire de l'air en Italie. Toutes les exhalaisons, dit il, (*nat. quest. l. 5. c. 8.*) qui s'élevent des marais & des fleuves, sont raréfiées & exaltées pendant le jour par le soleil dont elles sont l'aliment. La nuit elles ne se dissipent point, mais resserrées par les montagnes & les hauteurs voisines de leurs sources, elles se réunissent dans un même lieu; & lorsqu'il est rempli de maniere à ne pouvoir tout contenir, cet amas, comme s'il étoit mû par une cause étrangere, prend un mouvement de direction pour s'échapper par quelque endroit: alors le vent est produit, & il se porte

du côté où l'issue est plus facile, & la route plus libre. La preuve en est, qu'au commencement de la nuit, l'air est tranquille, il n'y a point de vent, parce que l'amas des exhalaisons commence à se faire alors. Il est complet au retour de l'aurore, & en quelque maniere surabondant : il faut qu'il s'écoule, & c'est du côté où il y a le moins d'obstacle, où le champ est libre & ouvert. Le soleil à son lever agissant sur l'air rafraîchi pendant son absence, donne une nouvelle activité à ces vapeurs réunies : il a son effet sur elles, même avant qu'il ne paroisse ; il n'a pas encore rempli l'air de l'éclat de ses rayons, que déja il agite, il raréfie, il met en mouvement ces exhalaisons : car dès qu'il est à quelque hauteur sur l'horison, partie de ces exhalaisons sont élevées dans la moyenne région, partie sont résolues par la chaleur naissante, & forment en retombant cette douce rosée, qui rafraîchit & humecte la terre, vivifie les plantes, renouvelle & rajeunit la nature épuisée par la chaleur du jour précédent. Voilà pourquoi ces vents ne soufflent

que dans la matinée, toute leur activité cede à l'action du soleil; & quelque violens qu'ils soient d'abord, ils s'abbaissent avant le milieu du jour, & se font rarement sentir jusques-là.

Je puis, ajoûte-t-il plus bas (*ch. 16.*), rapporter encore ici une idée qui se présente. Les vapeurs séparées ont un principe de fluidité qui se manifeste, mais qui reste sans effet, tant qu'elles sont seules. Rapprochées en grand nombre, elles tirent des forces de leur union: alors elles coulent du côté où elles ont plus de liberté pour s'étendre & suivre leur pente naturelle: ainsi tant qu'il n'y a dans l'air que de légers mouvemens locaux, & séparés les uns des autres, il n'y a point encore de vent. Tel est l'état de l'air à la naissance de l'aurore: le vent ne se forme, que lorsque les causes diverses du mouvement se rassemblent & prennent toutes la même direction.

Seneque n'avoit observé que dans les campagnes voisines de Rome, où la disposition de l'air est encore telle qu'il nous la décrit; mais il avoit bien vu, & nous reconnoîtrons que les

principes qu'il établit ſur la cauſe des vents d'une région peu étendue, ſe rapportent à la formation des vents généraux, même de ceux qui regnent dans la Zone torride, & dont il ne pouvoit avoir aucune idée, non plus que des vents aliſés, ſi importans à connoître, pour la ſureté de la navigation, & les grands intérêts du commerce. Nous verrons encore que les modernes dans leurs théories générales des vents, n'ont rien dit de plus lumineux & de plus précis. Ces anciens ne s'étoient donc pas trompés dans l'étude des phénomènes de la nature; elle leur avoit ouvert ſon ſanctuaire, ils ſe contenterent d'y faire quelques pas, n'imaginant pas qu'il leur fût utile de pouſſer leurs connoiſſances plus loin.

Le célebre Pline (*l.* 2. *ch.* 47.) a parlé des vents, tant généraux que particuliers, plus en hiſtorien qu'en philoſophe, & toujours relativement aux idées reçues, ſans chercher à démêler la vérité de l'erreur, & ſans donner aucune indication phyſique de la cauſe des vents: il ſe contente de

dire que le ſoleil augmente & comprime leur ſouffle, qu'ils ſont plus forts & plus ſenſibles à ſon lever & à ſon coucher, qu'ils ceſſent preſque entierement à ſon midi, qu'ils ſont également arrêtés au milieu du jour & de la nuit, par une chaleur véhémente, ou par un froid exceſſif, que la pluie les abbat & les fait ceſſer.

Le peu qu'il en dit, n'offre rien de ſatisfaiſant, & il ſemble que ce fameux Naturaliſte craignît de ſe livrer à toute l'étendue & à la ſagacité de ſon génie, lorſqu'il falloit entrer dans le détail des cauſes & des effets des grands phénomènes de l'air; il les annonçoit avec une ſorte d'enthouſiaſme, & n'alloit pas plus loin, ainſi que nous avons déja eu plus d'une occaſion de l'obſerver.

Nous ne nous arrêterons pas plus long-tems à diſcuter ce que les anciens ont écrit ſur les vents; leurs obſervations comme nous l'avons vu ſe bornant à quelques régions particulieres, ne peuvent concourir à une théorie générale, qu'autant qu'elles ſont conformes aux regles qu'une phyſique

appuyée ſur des obſervations plus étendues, plus générales, plus relatives à tous les climats de la terre, a établies par la ſuite des tems.

§. III.

Maniere dont ſe forment les vents.

D'abord pour tirer des choſes qui ſont le plus à notre portée, des objets de comparaiſon qui nous frappent, & nous mettent ſur les voies de la vérité; on peut prendre une idée de la raréfaction qui produit les vents, par ce qui arrive au bois verd jetté dans le feu, ou aux fruits. On voit, on entend avec quelle violence les vapeurs dont le bois eſt pénétré, dès qu'elles ſont échauffées, agiſſent ſur l'air, & prennent un cours déterminé: on s'en apperçoit au mouvement de la flamme, au bruit & à la véhémence avec laquelle elle ſuit la direction qui lui eſt communiquée, au point d'où les vapeurs ſont éruption. Il en eſt de même de l'humidité que renferment les fruits, elle s'évapore par l'action de la chaleur, & excite dans l'air un mouvement ſenſi-

ble, tant par le bruit qui s'y fait, que par l'odeur qui s'en répand assez loin. Quelquefois même l'éruption est subite, violente, tumultueuse, & jette au loin les corps qui ne lui opposent qu'une résistance légere; c'est ce qui arrive aux fruits dont l'écorce épaisse & solide, peut résister quelque tems au mouvement de raréfaction que la chaleur excite dans la substance intérieure du fruit.

Mais rien n'est plus capable de mettre au fait des causes de la formation des vents, que l'expérience de l'éolipile. C'est comme l'on fait un globe de cuivre fort mince, percé d'un seul petit trou; après l'avoir assez échauffé pour raréfier l'air qu'il renfermoit & le faire sortir, on le remplit d'eau, d'esprit-de-vin, ou de quelque autre liquide semblable, susceptible d'une grande raréfaction: on le met ensuite sur un feu assez vif. La liqueur raréfiée & réduite en vapeurs par l'action de la chaleur, fait un si grand effort pour sortir, que l'éolipile creveroit, si elle ne trouvoit une issue par où elle fait éruption; agissant sur l'air avec violence, de

même que ſnr les corps qui ne ſont pas aſſez peſants pour faire obſtacle à ſon cours, & qu'elle entraîne. Si le courant direct formé par les vapeurs trouve quelques corps trop peſants pour qu'il puiſſe les emporter ; alors il ſe diviſe, ou ſe détourne & s'échappe par les côtés, ou même il ſe réfléchit.

La même choſe arrive ſur notre globe où il ſe trouve des amas d'eaux, des terres humides, des nuages qui mis en mouvement par la chaleur du ſoleil, ou par le feu renfermé dans le ſein de la terre, s'atténuent en vapeurs légeres & preſque inſenſibles. L'air groſſier qui environne la terre, remplace le petit orifice de l'éolipile, & a le même effet ſur les vapeurs raréfiées qu'il comprime. Sa force eſt ſouvent accrue par d'autres vapeurs & des petits nuages qui ſe ſuccedent & accélerent le mouvement du courant principal de l'air : les inégalités de la ſurface du globe, les nuages qui preſſent ſur la région inférieure de l'atmoſphère, d'autres vents qui s'élevent dans la même direction, & qui ſe joignent

au premier ; toutes ces forces combinées, augmentent celles du courant principal, qui suit sa même direction, se partage quelquefois contre les terres hautes & les montagnes, se réfléchit & prend un cours tout-à-fait opposé, entraîne les corps qui lui font obstacle, ébranle les uns, renverse les autres, & ne se détourne qu'après de violents efforts réitérés, pour continuer dans son cours direct.

Ainsi l'on voit déja que la violence des vents doit être rapportée à la quantité des vapeurs ; que c'est de-là qu'ils tirent leur force étonnante, & qu'ils ne durent qu'autant que cette matière modifiée de même, fournit à leur entretien. Les vents libres & irréguliers qui se font sentir dans nos climats, ne peuvent pas avoir une autre cause. C'est sur-tout après les neiges abondantes, que l'on éprouve dans quelques régions les vents les plus impétueux. Le vend de sud qui régna en Bourgogne pendant le mois de Février 1767, fut constant & très-violent par intervalles. Il devoit certainement son existence & sa continuation,

tant à la fonte des neiges qui se faisoit dans nos provinces, qu'à celle qui se faisoit sur les Alpes d'où il venoit. Les grandes neiges qui étoient tombées sur la chaîne des Apennins & dans la Lombardie, avoient donné la premiere direction à ce vent, qui venant frapper contre les Alpes, & joignant son impression à celle du soleil, auquel son retour à l'équateur donnoit déja plus d'action sur nos climats, commença à dissoudre les neiges & les glaces dont les Alpes étoient alors couvertes. Leur atmosphère se chargeant alors d'une très-grande abondance de vapeurs raréfiées, & trouvant dans le cours établi dans l'air du sud au nord, un obstacle pour s'échapper du côté de l'Italie, elles céderent à l'impulsion de ce même vent, & prirent leur direction sur la France, où elles porterent ce courant impétueux, qui coula avec la même force pendant plusieurs semaines, sans être interrompu par les pluies qui tomboient de tems en tems: les nuées au contraire, en comprimant l'air davantage, redoubloient la véhémence du vent, le bruit

& la force avec laquelle il heurtoit contre les corps qui l'arrêtoient dans sa course, avant que de les surmonter & de s'échapper plus loin.

Comme il est presque démontré que relativement à notre position, la température qui prend son origine dans l'état de l'atmosphère immédiate des Alpes, influe sur celle du reste de l'Europe, & même se porte jusqu'aux terres Arctiques : ces montagnes étant presque toujours chargées de neiges abondantes, qui fournissent la matière à une forte évaporation ; il n'est pas étonnant que les vents les plus violens, & les plus durables que nous éprouvions, se fassent sentir dans le tems de la fonte des neiges.

Souvent encore les nuages se résolvent en vapeurs insensibles & produisent des vents de tourbillon dangereux & violens : les fleuves, les mers, les grandes cavernes de la terre, donnent naissance aux vents ; les premiers Observateurs ne paroissent pas avoir imaginé qu'ils pussent sortir d'ailleurs que des antres ; & comme les vents du nord sont les plus violens, c'est de

ce côté du globe qu'ils avoient placé la caverne d'Eole. Ils n'avoient pas pénétré assez loin dans les terres arctiques, pour avoir connoissance de ces brumes éternelles qui les couvrent: ils en sentoient l'effet, mais ils ne pouvoient qu'en conjecturer la cause, qu'ils plaçoient dans les cavités de ces montagnes couvertes de glaces & de neiges, dont ils croyoient toutes les régions septentrionales hérissées.

Il y a donc des vents qui viennent du ciel, de la terre, de la mer, des fleuves, & des grands amas d'eaux, ou permanens tels que les lacs, ou accidentels & produits par les inondations. Un feu très-actif quoiqu'invisible, est le principe de la raréfaction des vapeurs qui s'en élevent: la chaleur du soleil ne produit pas seule ces grands effets, elle est toujours secondée par le fluide ignée renfermé dans les entrailles de la terre, qui excite l'évaporation générale, & occasionne des fermentations souterraines & locales, assez véhémentes pour atténuer & mettre en mouvement la matière

tiere du vent, & la déterminer ensuite à un cours dont l'impétuosité & la durée sont proportionnées à la quantité de vapeurs, & au principe d'accélération qu'elles reçoivent à l'endroit même d'où elles font éruption. Car plus l'action de la chaleur est violente, plus le vent est fort, tant que la matiere raréfiée fournit à son entretien, ce qui est prouvé par l'expérience de l'éolipile : la liqueur qu'il renferme se raréfie & sort avec d'autant plus d'impétuosité, qu'elle est exposée à un feu plus violent.

Dès que les vapeurs sont échauffées à un certain point, peu de matiere s'étend beaucoup en surface. Chaque particule agitée par un mouvement circulaire qu'elle reçoit dans l'acte de la raréfaction, tournant sur son centre, presse sur les particules semblables qui la joignent, & les pousse avec violence. Elles agissent de cette maniere les unes sur les autres, s'éloignent & occupent le plus grand espace possible avec une vîtesse proportionnée au mouvement qui leur a été d'abord imprimé, à leur quantité rela-

tive, à leur action réciproque, en suivant la direction sous laquelle elles s'échappent. C'est encore ainsi que les vapeurs se raréfient dans l'éolipile, & se dilatent par la seule issue qui leur soit ouverte : il en est de même du point où se rassemblent les vapeurs qui doivent former les vents. Portées au plus haut dégré de raréfaction, resserrées dans un espace trop étroit par les obstacles qu'elles trouvent dans la solidité du globe, la hauteur des montagnes, la pression des nuages, les vents contraires qui les empêchent de se répandre de tous côtés ; elles prennent suivant les loix du mouvement, leur direction du côté où la résistance est la moindre, avec une impétuosité & une action proportionnées à leur quantité & au principe de raréfaction.

Ce qui fait donc que la cause des vents a été jusqu'à présent si difficile à assigner, & qu'elle restera peut-être toujours dans la même obscurité, c'est qu'il paroît impossible de prévoir la quantité plus ou moins grande de l'évaporation, & d'acquérir sur le de-

gré de chaleur ou de condensation dont elle est susceptible, des connoissances aussi précises que celles que nous avons sur l'éolipile, la liqueur qu'il renferme, & la chaleur capable de la porter à une extrême raréfaction. L'action du fluide ignée terrestre sur les vapeurs, & celle du soleil, peuvent être variées par une multitude d'accidens, qui rendront toutes les conjectures incertaines, quoique formées à la lumiere de la vérité même.

On sait par exemple que les vents sont plus continus & plus forts, au printems, en automne, & dans le tems des solstices que dans les autres saisons. On en trouve la raison dans l'abondance des vapeurs qui s'élevent à la suite de la fonte des neiges ou des pluies de l'automne, ou parce que les vapeurs sont alternativement raréfiées ou condensées, autant qu'elles puissent l'être par le froid ou le chaud, occasionnés par la distance ou la proximité du soleil. Ces causes sont connues, elles sont ordinaires, & cependant fort incertaines: on ne peut former que des conjectures douteuses sur

leurs effets à venir, au-moins relativement aux regions situées dans les Zones tempérées. Par-tout la fonte des neiges est suivie de vents impétueux ; mais qui oseroit assurer quelle sera leur direction, & en quel tems ils se feront sentir ? Toutes les observations météréologiques nous apprennent que la quantité de l'évaporation est à-peu-près la même chaque année ; mais elle n'est pas distribuée également dans toutes les saisons ; & le vent qui a dominé une année pendant l'été, qui en a rendu la température très-désagréable, s'il regne pendant l'hiver, en adoucit la rigueur, y occasionne de beaux jours ; parce que la chaleur n'est pas assez forte pour exciter une évaporation abondante, ni le froid assez violent pour condenser les vapeurs, épaissir l'air, & le remplir de brouillards incommodes, ni l'obscurcir de ces nuées épaisses, d'où sortent la neige & les pluies.

Cependant à-travers toutes ces incertitudes, on entrevoit que le cours des vents est assujetti à certaines loix, que l'air a un mouvement réglé en pleine mer, dans la Zone torride, dans

cette large bande, qui s'étend de l'eſt à l'oueſt, à une diſtance à-peu-près égale des deux poles. S'il y a quelques variations dans le mouvement, c'eſt auprès des côtes, vers les endroits où l'Océan eſt reſſerré par les terres, à cauſe du reflux de l'air & des vents locaux ou de réflexion, qui agiſſent quelquefois très-violemment ſur un certain eſpace de l'atmoſphère, toujours relativement à ſon état de condenſation ou de raréfaction, ainſi qu'on le verra dans la ſuite, lorſque nous parlerons des vents particuliers à certaines côtes.

Ainſi parmi les différentes cauſes, il y en a au-moins une, dont l'action ſuit un ordre uniforme & invariable, dont les effets, lors même qu'ils ſemblent les plus irréguliers, ne ſont que modifiés, & pour ainſi dire déguiſés par des cauſes accidentelles. C'eſt cette cauſe générale qui produit le ſeul vent conſtant que l'on connoiſſe, celui d'Orient en Occident, dont nous parlerons dans peu. Il y en a d'autres encore, moins généraux, dont la cauſe eſt auſſi ſenſible, à en juger par ſon action & les effets qui en réſultent.

Ce sont ces causes qu'il faut s'attacher à connoître pour juger des autres par leur moyen ; & on y parviendra peut-être plus sûrement par les observations que par le calcul ; attendu que cette action, même dans les lieux du globe où elle est plus constante, est sujette à des variations, à des accidens qu'il est impossible de soumettre aux regles du calcul, qui ne peuvent jamais être qu'hypothétiques : or la nature agit-elle suivant les suppositions que nous sommes obligés de faire, pour rapprocher ses grandes opérations des bornes étroites de notre conception ?

On prétend encore que la lune a une très-grande force pour agiter l'air dans lequel nous vivons, & en changer la température. On peut concevoir comment ce satellite de la terre communique quelque mouvement à l'atmosphère, par son impulsion sur la matière subtile éthérée, qui remplit l'intervalle qui se trouve entre son atmosphère & celle de la terre; mouvement réglé, & qui ne paroît capable de changer réellement la température générale, que dans le tems des éclipses,

lorſque cette planete nous dérobant la lumiere du ſoleil & la chaleur de ſes rayons, eſt une cauſe ocaſionnelle de la condenſation de l'air & de ſon refroidiſſement.

Il n'eſt pas auſſi aiſé de voir quelle parité d'action on peut ſuppoſer à la lune ſur l'air, & les mouvemens variés dont il eſt ſuſceptible, de ce qu'elle eſt regardée comme la cauſe principale du flux & du reflux de la mer. Car en lui attribuânt avec l'illuſtre Newton ce phénomène journalier, produit par le mouvement d'impulſion qu'elle communique au fluide qui environne notre globe, & qui agit immédiatement ſur les eaux de l'Océan : il faudroit pour rendre cette cauſe commune à la génération des vents, & à leur régularité ſur mer, qu'ils fuſſent ſujets à des révolutions auſſi fréquentes, auſſi réglées & auſſi peu durables que celles qui accompagnent le flux & le reflux. Sans doute que les plus habiles Géometres n'admettent cette cauſe, que comme celle qui peut le plus aiſément être ſoumiſe au calcul ? Mais eſt-elle auſſi vraie qu'elle

est satisfaisante ? c'est ce dont on pourra juger, en admettant d'autres hypothèses, & un mouvement général d'impulsion relatif aux divers degrés de condensation & de raréfaction dont le fluide dans lequel nous vivons est susceptible.

« Si nous ne pouvons pas, disent-
» ils, soumettre au calcul les vents
» que la chaleur du soleil fait naître,
» quoique réguliers & constans en
» eux-mêmes ; à plus forte raison ne
» devons-nous pas entreprendre de
» chercher quels dérangemens peu-
» vent exciter dans l'air, les varia-
» tions accidentelles du chaud & du
» froid, produites ou par l'élévation
» des vapeurs & des nuages, ou par
» d'autres causes inconnues qui n'ont
» aucune loi certaine (*a*). »

Quand même cette entreprise seroit possible, pourroit-elle conduire à la vérité ? Est-on bien fondé à regarder la chaleur, plutôt comme le principe,

(*a*) Réflexions genérales sur la cause des vents, par M. d'Alembert. 4°. Paris, 1747. Introduction.....

que l'occaſion des vents? L'action du ſoleil ne les fait-elle pas naître, en ce qu'elle facilite le cours de l'air, en occaſionnant le développement du fluide ignée répandu dans ſa maſſe? Quand une fois l'air a pris un cours déterminé, il le ſuit conſtamment, parce que les cauſes de raréfaction étant toujours les mêmes dans une partie du globe, dans les grandes mers de l'eſt à l'oueſt par le ſud, les vents doivent y être plus réglés & plus conſtans qu'ailleurs. L'impulſion dont la cauſe exiſte dans la condenſation de l'air aux deux poles & dans ſa peſanteur, eſt le principe toujours préſent d'un mouvement réglé du ſud au nord dans l'hémiſphère auſtral, & du nord au ſud dans l'hémiſphère boréal, juſqu'au courant d'air établi entre les tropiques; il diviſe la maſſe totale de ce fluide en deux parties diſtinguées l'une de l'autre.



§. IV.

Etat de l'air dans le voisinage des poles, par rapport aux vents.

Rappellons-nous ici ce qui se passe à l'extrémité des deux hémispheres, dans les climats où la condensation de l'air est la plus forte, où ce fluide n'a pas encore un cours réglé, & paroît être dans un mouvement habituel de tourbillon, où les mouvemens opposés produisent ces tempêtes continuelles, qui jusqu'à présent ont arrêté les plus hardis navigateurs dans le projet qu'ils avoient de faire de nouvelles découvertes dans ces mers inconnues : nous y voyons le principe de l'impulsion générale, premiere cause des vents, se développer & agir avec d'autant plus de force, qu'il faut qu'il ébranle une masse d'air d'une pesanteur énorme. Le fluide ignée agissant de toute part sur ces vapeurs épaisses & condensées, est forcé de se replier sur lui-même par l'opposition qu'il trouve dans leur poids.

Son mouvement naturel qui eſt celui de tourbillon, ſe communiquant à la maſſe de l'air, devient d'autant plus ſenſible qu'il trouve plus d'obſtacle à ſe développer, à prendre un cours direct, à ſe porter dans la route que la chaleur du ſoleil lui ouvre par la raréfaction qu'il entretient dans l'atmoſphère de la Zone torride. Ce n'eſt que lorſqu'il eſt arrivé à ce terme, que ſon cours eſt reglé, que les vents ſont déterminés & certains.

Les obſervations que nous avons rapportées dans la théorie générale de l'air ſur l'état de l'atmoſphère de la partie la plus orientale de l'Univers, environ le ſoixantieme degré de latitude ſeptentrionale, nous apprennent que les mers y ſont impraticables par la continuité des tempêtes, l'impétuoſité des vents de tourbillon qui y regnent, les brumes épaiſſes où les navigateurs vont ſe perdre, & périr enſuite ſur quelque côte inconnue & déſerte, forcés de s'abandonner au caprice des vents qui rejettent les uns aux points d'où ils étoient partis, & emportent les autres dans leurs tour-

billons auxquels ils ne résistent pas long-temps. Il en est de même dans les mers Australes, on sçait combien la navigation est dangereuse au-delà du Cap Horn à une latitude à-peu-près égale. Les vents sont si incertains, les orages si violens, les brumes si noires, que l'on n'a pu y faire aucune découverte sur laquelle on pût compter ; les navigateurs n'étant occupés qu'à se dérober aux fureurs d'une mer sans cesse irritée, & ne désirant que de réjoindre la terre qu'ils croyoient toujours voir près d'eux, & qui n'existoit que dans leurs desirs.

Dans l'autre hémisphère, au sud du Cap de Bonne-Espérance, à une latitude beaucoup moins avancée, les vents sont encore plus impétueux ; & quoique l'on soupçonne de ce côté des terres immenses à découvrir, & un nouveau continent peut-être plus étendu que toute l'Amérique, on n'a pu encore y arriver, au-moins par la route que l'on a tenue jusqu'à présent : on tombe dans la région des tempêtes, d'où on ne s'échappe que difficilement ; ou l'on est repoussé par les vents

qui portent au nord, sans pouvoir aller plus loin : quelquefois on tombe dans des calmes, plus dangereux encore que les ouragans qui les précedent.

On connoît mieux l'état de l'air dans les mers & les terres qui s'étendent au Pole Arctique. On y a pénétré bien au-delà du 80e degré de latitude. Toutes les observations que l'on y a faites, s'accordent & nous apprennent que les mers & les terres y sont chargées de neiges & de glaces ; que souvent on n'y peut traverser des brumes épaisses & glaciales qui transmettent à peine la lumiere du soleil. Ces climats horribles où la nature est expirante, ne sont-ils pas le lieu même de l'origine de ces vents fougueux, si durables quelquefois, si impétueux, qui soufflent du Nord, sont toujours froids, & répandent souvent, même dans nos climats tempérés, ces exhalaisons glaciales & pénétrantes qui nous font partager malgré nous, les horreurs des régions affreuses d'où ils sont partis ?

Malgré leur froid extrême, les vapeurs y sont dans un état sensible de

fluidité ; elles ſont épaiſſes & abondantes, mais elles ſont diviſibles, pénétrables, & preſque toujours agitées ; on n'en peut pas douter après les mouvemens qu'on leur voit faire. Tantôt elles s'avancent dans les mers, & cachent de fort loin la vue des côtes, tantôt elles ſemblent s'élever, être moins obſcures, & ſe retirer ſur les hauteurs, pour laiſſer aux navigateurs la liberté de découvrir & de reconnoître les terres : mais très-rarement elles ſont en aſſez petit volume pour que les rayons du ſoleil puiſſent en pénétrer l'épaiſſeur, & faire ſentir ſa chaleur bienfaiſante à ces climats, qu'un hiver perpétuel accable du poids de ſes glaces.

A la vûe de ces phénomenes conſtans dans tous ces parages, on ne peut pas douter que l'atmoſphère inférieure ne ſoit fort condenſée & chargée de vapeurs & d'exhalaiſons de toute eſpece ; qu'elle ne ſoit beaucoup plus peſante & plus froide que la moyenne région, & la région ſupérieure éclairée par les rayons du ſoleil qui y répand quelque chaleur ; où les vapeurs

les plus légères s'élevent, sont raréfiées & acquièrent un mouvement d'expansion qu'elles ne peuvent avoir en bas. Sans doute que la densité de l'air dans les climats plus voisins des poles, est encore plus forte que celles des régions où l'on a pénétré : les vapeurs raréfiées & mises en mouvement, ne pouvant s'échapper de ce côté, elles prennent nécessairement un cours précipité par le plan incliné du globe à l'équateur, où elles trouvent moins d'obstacle à mesure qu'elles s'éloignent du Nord. Telle doit être la cause de ces vents froids, pénétrans & si impétueux qui viennent du Nord, & dont la matière est répandue dans tout le vaste espace qu'occupe la Zone glaciale : les brumes dont j'ai parlé, entretenues par une évaporation abondante, en sont la source inépuisable.

Peut-être régneroient-ils sans interruption, s'ils n'étoient arrêtés dans leurs cours par d'autres vents contraires, par des colonnes épaisses de vapeurs, qui s'élèvent des mers, des lacs, des fleuves intermédiaires, ou

qui ſortent par intervalles des profondeurs de la terre. N'eſt-il pas probable encore que ces vents perpétuels étant arrêtés ou réfléchis par les inégalités de la terre, & ſouvent par celles que les nuages établiſſent dans la région inférieure de l'atmoſphère, & s'échappent à la manière des autres fluides par les eſpaces libres, produiſent d'autres vents connus ſous des noms qui répondent à leur direction locale, tels que ſont ſouvent les vents d'Eſt & de Nord-Eſt, auſſi froids & auſſi violens que ceux du Nord. La réflexion même ne ſervant qu'à les rendre plus impétueux, ainſi que nous l'apprendront quantité d'obſervations particulières que nous rapporterons dans la ſuite de ce diſcours.

S'ils paroiſſent ceſſer quelquefois, c'eſt qu'il y a des temps où les vapeurs ſont condenſées à un tel point, qu'elles acquièrent difficilement le degré de chaleur, de raréfaction & de légéreté néceſſaires pour prendre un cours déterminé, & produire des vents d'autant plus froids & plus actifs, qu'ils ſe chargent dans l'eſpace qu'ils parcou-

rent d'une plus grande quantité de particules salines, nîtreuses, glaciales, très-pénétrantes & qui réduisent les corps qu'elles attaquent immédiatement à cet état d'engourdissement, d'inertie & de mort apparente, où est la nature dans les tristes régions d'où ils partent ; sur-tout quand les rayons du soleil ne frappent plus que très-obliquement les pays infestés par les vents du nord, & qu'ils ne les éclairent que pendant quelques heures de la journée.

§. V.

Vents généraux.

Il semble que de tous les vents de terre, au-moins de ceux qui regnent dans l'Europe, il n'y en a point dont l'origine soit si connue, & s'explique d'une maniere plus vraisemblable que celle des vents du nord : relativement à notre position, ce sont ceux qu'il nous importe le plus de connoître : quant à ceux qui soufflent dans l'autre côté de notre hémisphère, & qui viennent du pole austral, on peut croire

qu'ils ont les mêmes causes, dans une disposition semblable de l'air : ainsi voilà les deux vents généraux des Zones tempérées établis & constans, qui viennent eux-mêmes en former un troisieme, que l'on croit le plus fixe & le plus durable de tous.

On a reconnu dans l'air un mouvement naturel & déterminé d'Orient en Occident, que l'on a attribué à la raréfaction que le soleil excite dans l'atmosphère par son mouvement diurne; mais cette raréfaction en rendant l'air plus léger & plus chaud, seroit-elle capable de lui donner une direction réglée, si une autre cause n'agissoit constamment sur cet air ainsi modifié? Ce degré de chaleur & de raréfaction, ne seroit-il pas plus propre à entretenir un calme constant qu'un mouvement perpétuel? puisque les calmes dangereux dont on est surpris dans quelques paragês de l'Océan Atlantique, ne sont occasionnés que par un excès de chaleur & de raréfaction, & qu'ils ne cessent que lorsque de nouveaux agens viennent rendre à ces parties de l'atmosphère, leur fluidité,

leur consistance & leur mouvement.

Il faut prendre cette cause dans l'air froid, toujours condensé, & plus pesant des terres polaires, qui formant avec l'air plus raréfié des tropiques & des régions voisines, une atmosphère continuée, ou une zone qui enveloppe le globe à une certaine hauteur, presse également des deux côtes sur l'air répandu entre les poles & la ligne, & excite deux vents principaux, l'un de nord qui domine continuellement dans la latitude boréale, l'autre de sud qui regne de même dans la latitude australe. Plus le soleil est éloigné de l'un ou de l'àutre des poles, plus ces deux vents principaux sont impétueux & ont d'action. Or suivant les loix de la statique, l'air qui est le moins raréfié par la chaleur, le plus épais & le plus pesant, doit prendre naturellement son cours sur l'air le plus chaud & le plus léger: ainsi quand le soleil dans son mouvement diurne apparent, parcourt certaines parties du ciel, qui répondent à des régions déterminées du globe ; ou plutôt quand la terre tournant sur son axe, présente successive-

ment ses parties au soleil, l'hémisphère oriental sur lequel le soleil a déja passé est enveloppé d'un air plus chaud & plus raréfié que l'hémisphère occidental; c'est pourquoi cet air en se dilatant de l'Orient à l'Occident, donne lieu à un air plus dense qui agit sur lui, de le pousser constamment dans la même direction. C'est ainsi que le vent général d'Orient en Occident peut être formé dans l'atmosphère, & regner sans cesse sur le grand Océan, entre les deux tropiques : parce que les particules de l'air agissant les unes sur les autres, s'entretiennent en mouvement jusqu'au retour du soleil, qui leur rend toute l'activité qu'elles pouvoient avoir perdu dans son absence.

Le vent alisé général d'est, est donc entretenu dans sa continuité, parce que la direction générale de l'air reste toujours à-peu-près la même, soit en vertu de l'action immédiate du soleil, soit en vertu de la chaleur dont l'atmosphère reste pénétrée, lorsque le soleil parcourt une autre hémisphère. Quoiqu'à parler en rigueur, les particules de l'air n'aient pas constamment le

même mouvement ni la même vîteſſe, eu égard à la différente diſtance où elles ſe trouvent de cet aſtre ; cependant elles ont toutes enſemble une force d'accélération, dont les différens degrés correſpondant les uns aux autres en divers points, établiſſent un mouvement égal dans toute la maſſe de l'atmoſphère la plus voiſine de l'équateur.

Par-tout ailleurs la rotation de la terre, ainſi que l'a remarqué un de nos plus célebres Académiciens, ne doit pas influer dans la production de ce mouvement réglé de l'air, qui ne peut ſubſiſter que dans une région de l'atmoſphère, dont la modification eſt toujours à-peu-près égale. Car la maſſe de l'air ſe chargeant & ſe déchargeant continuellement d'une infinité de vapeurs & de corps étrangers, qui paſſent d'un endroit dans un autre : la chaleur du ſoleil en raréfiant certaines parties, pendant que d'autres ſe condenſent par le froid, il eſt facile de concevoir que les colonnes verticales, ou les couches horiſontales de l'air ſont continuellement altérées dans leur poids

ou leur densité; & qu'ainsi la rotation du globe terrestre doit fréquemment causer dans notre atmosphère des mouvemens locaux, qui pourront être considérables, & même très-violens, surtout dans les endroits où le cours de l'air sera libre. Mais comme ces mouvemens dépendent des dispositions momentanées & accidentelles de l'atmosphère, il n'est pas possible de les déterminer: il ne peut en résulter que des vents irréguliers, aussi incertains dans leur durée que dans leur origine, quoiqu'ils soient l'effet de la même cause générale qui produit le vent réglé d'Orient en Occident (*a*).

La raison en est, que près de la ligne, l'air est dans un état habituel de raréfaction, tant parce que le soleil y est vertical deux fois l'année, que parce qu'il ne s'éloigne jamais du zénith de plus de 23 degrés; & à cette distance, la chaleur qui est comme le quarré du sinus de l'angle d'incidence,

(*a*) Voyez les réflexions sur la cause générale des vents, par M. d'Alembert, page 84. in-4°. Paris. 1747.

n'eſt gueres moindre, que lorſque les rayons ſont verticaux : au lieu que ſous les tropiques, quoique le ſoleil y frappe plus long-tems verticalement, il reſte un tems aſſez conſidérable à 47 degrés de diſtance de leur zénith ; ce qui fait alternativement pour chaque tropique une ſorte d'hiver, pendant lequel l'air ſe refroidit aſſez, pour que la chaleur de l'été ne puiſſe pas lui donner le même degré de mouvement que ſous l'équateur. C'eſt pourquoi l'air du nord & du ſud ou des deux côtés de la ligne, étant moins raréfié que celui du milieu, il s'enſuit qu'il doit tendre également vers l'équateur, & y porter la matière de ce vent pérenne qui ſuit le cours du ſoleil, qui s'étend un peu plus au nord dans la partie boréale, comme il ſe porte au ſud dans la partie auſtrale, parce que le mouvement eſt plus fort & plus marqué dans les parages voiſins de ſa ſource.

Il ne faut pas encore s'étonner que ce vent ſoit quelquefois plus ſenſible dans une bande que dans l'autre. Les diverſes obſervations que nous avons rapportées dans la théorie générale de

l'air, nous ont appris qu'il ne se raréfioit dans le voisinage des terres polaires, que lorsque le soleil est dans l'un ou l'autre des solstices : alors la violence des deux vents principaux diminue un peu ; & ceux du pole opposé qui suivent le cours du soleil & la raréfaction qu'il établit dans la masse de l'atmosphère, s'y font quelquefois sentir. En tout autre tems, lorsque ces vents sont dans toute leur force, dans la saison des équinoxes ; ces deux vents principaux près du lieu de leur origine, agissant sur un air condensé, sont d'une violence proportionnée à la résistance qu'ils y trouvent, & semblent accélérer les progrès de l'évaporation, par laquelle sont produites les brumes épaisses, du sein desquelles sortent ces tourbillons & ces tempêtes continuelles qui regnent dans un vaste espace de l'atmosphère, avant que les vents qui sont retenus par ces barrieres mobiles, ne puissent s'en échapper & suivre un cours réglé. Ainsi les mers Arctiques sont inabordables en tout autre tems que dans les mois de Juin, de Juillet & d'Août, comme les mers

Australes,

Auſtrales, & même le détroit de Magellan ne ſont pas tenables avant le mois de Décembre, & en Janvier & Février ; ce qui eſt relatif aux poſitions du ſoleil, & aux modifications qu'il imprime à l'air.

Cependant les vents de Nord & de Sud, ou ceux d'Eſt & d'Oueſt qui relativement aux grandes mers, ne doivent être conſidérés que comme une modification des deux premiers, ne ſont jamais interrompus dans les latitudes où ils dominent. Des deux côtés oppoſés de la ligne, l'air a toujours un courant fixe entretenu par le poids de l'atmoſphère des régions polaires, dont les deux directions aboutiſſent aux Tropiques où ils deviennent preſque inſenſibles, à moins que des cauſes particulieres ne prolongent le cours de l'un ou de l'autre. Car, comme nous le remarquerons, une évaporation locale, une condenſation extraordinaire, l'éruption de quelques matieres du ſein de la terre qui changent le dégré du froid ou du chaud de l'atmoſphère, peuvent produire des vents à toutes diſtances entre l'Equateur &

les Poles, & changer en quelque maniere l'ordre des saisons. Ainsi il arrive pendant l'hiver que le soleil étant au solstice, nous avons des vents de l'Est au Sud plus chauds que froids, qui font succéder une température douce & agréable aux froids rigoureux qui l'avoient précédée, parce que l'origine de ces vents n'est pas éloignée, ou que la quantité de vapeurs & d'exhalaisons plus chaudes qu'ils répandent dans l'air, en changent la disposition, qu'ils rendent d'une douceur à laquelle on ne devoit pas s'attendre; ce que l'on ne peut pas attribuer à l'action du soleil qui est alors aussi diminuée qu'elle puisse l'être par rapport à nous. C'est donc à la chaleur de la terre & à ses émanations particulieres, que l'on doit rapporter ces températures extraordinaires, dans une saison où des gelées précédentes nous faisoient craindre un plus grand froid. La douceur de l'air à la fin de Décembre 1768, ne fut produite dans nos climats que par les effluences du fluide ignée terrestre, qui se faisoient librement à travers un

ſol encore humecté par les longues pluies de l'automne ; & qui n'étoient arrêtées ni par l'épaiſſeur des neiges, ni par des reſſerremens occaſionnés par de fortes gelées.

Il y a donc des cauſes immédiates & des cauſes accidentelles des vents : les premieres établiſſent par elles-mêmes un mouvement quelconque dans l'air ; les autres ſont ce qu'il faut pour le faciliter, mais ne le produiſent pas ; telle eſt l'action du ſoleil ſur l'air dont nous avons déjà parlé, mais qui exige encore plus de développement.

§. VI.

Comment le ſoleil excite du mouvement dans l'air.

Pour concevoir comment le ſoleil peut être cauſe éloignée ou accidentelle des vents, il faut ſe rappeller ici ce que nous avons dit plus haut (*Tome 2, Diſc. 3*, §. 2.) de la propriété élaſtique de l'air, & conſidérer combien ce fluide ſi ſouple peut être raréfié par la chaleur, ou condenſé par le froid:

examiner ensuite ce qui doit arriver à une partie de l'atmosphère, supposée dans toute sa profondeur aussi dense & aussi pesante qu'elle puisse l'être, tandis qu'une autre partie voisine extrêmement raréfiée, devient plus légere. Ces dispositions de l'air y occasionnent des révolutions, des changemens de place, des tourbillons, des courans : le soleil en est la cause principale par les différences qu'il met dans la densité & la pesanteur de l'atmosphère.

Il est évident que la présence de cet astre sur l'horison, & la chaleur qu'il y répand, rendent l'air plus rare, & que dès-lors sa pesanteur & sa résistance diminuent en proportion avec le degré de raréfaction où il est porté. Mais comme il ne peut être raréfié sans s'étendre, il se jette d'abord sur les colonnes voisines d'air, où il cherche à pénétrer, dont il augmente par son impulsion subite le poids & la résistance. C'est ce qui fait que dans certaines saisons, lorsque l'action du soleil se trouve jointe à celle du fluide subtil dans des lieux où l'évapora-

tion eſt abondante, & où l'air eſt fortement condenſé, il en réſulte des tempêtes preſque continuelles. On l'éprouve dans les mers de l'Eſt au Nord du 50e au 60e degré de latitude, & dans celles du Sud en s'approchant des terres Auſtrales, dès qu'on eſt à la hauteur du Détroit de Magellan. Dans tous ces parages il y a un combat perpétuel entre la condenſation de l'air & ſa raréfaction : dans la partie de l'atmoſphère où la matiere ſubtile ſe déploie, ſe raréfie, & agit ſur l'air ambiant plus épais & plus froid, que ſon propre poids force à refluer à ſon tour ſur l'eſpace où la rarefaction s'eſt faite, le plus grand mouvement y eſt excité, mais ne pouvant ſe porter au loin, il devient circulaire & produit des tempêtes qui ſe ſuccedent rapidement. Ces ſortes d'ouragans ne font en quelque maniere que changer de place, parce que l'action du ſoleil étant néceſſaire, & l'eſſence de la matiere ſubtile étant le mouvement & l'action, elle ne ceſſe d'agir dans un endroit, que pour ſe porter dans un autre où

les causes de résistance sont moindres pour l'instant.

Nous ne connoissons ces grands effets de la nature que sur des relations souvent peu assurées. Les Navigateurs eux-mêmes, dans les embarras & le désordre où ils se trouvent, lorsqu'ils sont dans ces mers toujours embrumées, ne sont gueres en état d'en étudier les causes ; ce n'est qu'après qu'ils en sont délivrés, lorsqu'ils se trouvent dans une situation plus tranquille, qu'ils peuvent nous instruire de ce qu'ils ont observé, & nous rapporter quelques faits, à l'aide desquels nous nous faisons une idée de l'état de l'air sur ces mers, & de l'effet des vents avant qu'ils ne se soient développés & répandus dans des régions de l'atmosphère plus libres & plus ouvertes. Ce que nous pouvons seulement en conclure, c'est qu'un degré extrême de froid est un obstacle à la condensation des vapeurs, & à l'évaporation qui les répand dans l'atmosphère. Les tempêtes & les brumes ne sont bien établies que dans les latitudes où le froid

& le chaud ſe diſputent l'empire de l'air : en s'avançant davantage vers les Poles, on y trouve une égalité de mouvement & une ſureté pour naviger, plus grande encore que dans le voiſinage de l'Equateur ; l'évaporation y a peu d'effet, le froid ſeul s'y fait ſentir conſtamment, preſque ſans variations, & le cours de l'air y eſt réglé. Dans les latitudes voiſines de la terre de Feu, au-delà du Cap Horn, les Navigateurs qui cherchent à pénétrer par ces parages dans la mer du Sud, doivent, ſelon le rédacteur du voyage d'Anſon, ſe porter au 60e ou 62e degré de latitude avant que de courir à l'Oueſt. « .... On y trouve des vents » moins tempétueux, une mer moins » mâle ; l'air à la vérité y eſt vif & » froid, & les vents aſſez forts, mais » conſtans & uniformes avec un beau » ciel & un temps clair : au lieu que » dans les latitudes moins hautes, les » vents ne diminuent que pour reve» nir avec une violence à faire crain» dre tout-à-coup de voir tous les mâts briſés ». (v. *le voyage d'Anſon*, *l.* 1, *ch.* 9).

Il en est de même dans les mers du Nord, comme les tempêtes y commencent à des latitudes plus avancées que dans les mers du Sud, il faut aller plus haut du coté du Pole pour y trouver la même facilité à naviger ; ce n'est qu'après avoir passé le 70e degré que l'on rencontre une mer libre & ouverte, dégagée de glaces, & une navigation sûre, dans la saison où la rigueur du froid est un peu tempérée par la présence continuelle du soleil.

Ces observations nous servent déjà à fixer le lieu de l'origine des vents principaux, où l'évaporation devient sensible par les brumes dont l'air est continuellement obscurci, & où les mers sont si dangereuses, quand on s'y engage dans les saisons où elles sont hérissées des glaces qui coulent des terres voisines. En tout autre temps, même les plus favorables à tenir ces parages & à y faire des observations, on voit par les Journaux les plus exacts, que dans ces latitudes avancées, soit au Sud, soit au Nord, le beau temps est toujours de fort courte du-

rée, & que lorſqu'il eſt extrêmement beau, c'eſt un préſage certain de tempête. Le temps calme & ſerein de la ſoirée aboutit à une nuit orageuſe, ſur-tout quand de petites briſes de vent ont précédé ce calme. (v. *le voyage d'Anſon*, *l.* 1, *ch.* 7).

Ces mêmes effets de raréfaction & de condenſation, ſans être auſſi fréquens, ſe font ſentir dans les autres mers. Un nuage compoſé de matieres froides & fortement condenſées, qui gravite ſur une partie de la mer où l'évaporation eſt forte, excite dans un eſpace ordinairement peu étendu de ſon atmoſphère, un mouvement impétueux preſque toujours de tourbillon, très-dangereux pour les Navigateurs qui s'y trouvent pris, ainſi qu'ils l'éprouvent ſur quelques côtes d'Afrique & dans les mers du Japon plus fréquemment que dans les autres; quoique preſque toutes les côtes ſoient expoſées à des orages, même à des tempêtes qui ſont propres à chaque ſaiſon, & dont il eſt utile d'être prévenu pour ne pas s'y riſquer imprudemment. Une partie de la côte Orientale de l'Af-

mérique Septentrionale, depuis le Cap-Blanc juſqu'au Cap S. Lucar, le long de la Nouvelle-Eſpagne & du Mexique, dans un eſpace de plus de vingt degrés, depuis le 3ᵉ ou 4ᵉ degré au Nord de l'Equateur juſqu'au Tropique du Cancer, n'a aucun danger depuis le milieu d'Octobre juſqu'au commencement de Mai, quoique dans le reſte de l'année, il y ait des tourbillons violens, des pluies abondantes & des vents forts qui tournent rapidement à toutes les pointes du compas. Nous verrons que les mêmes phénomènes ſe montrent ſur terre avec les mêmes effets, plus rarement que ſur mer, mais dans toutes les régions, même dans nos provinces.

Quelquefois ce mouvement eſt général dans une très grande étendue des terres. Si l'atmoſphere de la France ſe trouve très raréfiée, il faudra néceſſairement que l'air qui la couvre ſe répande de tous côtés ſur l'atmoſphère des régions voiſines, dont il augmentera le poids, & déterminera le mouvement ſur l'eſpace où ce même air préſentera le moins de réſiſtance. Il en

résultera d'abord des courans ou des vents en direction opposée, qui souffleront avec une force proportionnée au poids de l'air qui les excitera, & à l'activité des principes de raréfaction ; mais venant à se rencontrer, il y aura combat entr'eux : plus les forces seront égales, plus la résistance sera forte & le choc violent, à l'endroit où ils se feront obstacle réciproquement ; il se formera des ouragans plus ou moins nuisibles. C'est par ces causes qui se succedent en différentes contrées, que sont produites les tempêtes que l'on voit passer successivement d'une province à l'autre, ainsi que nous l'avons prouvé dans la théorie générale de l'air (*a*).

Cependant ce principe de raréfaction n'excite souvent qu'un vent général qui occupe une très-grande étendue de pays, si l'air étant modifié de même, ne trouve aucun empêchement à s'écouler du pole d'où il part jusqu'à l'équateur ; comme dans le tems

(*a*) Voyez le t. 2. Disc. 3. §. 9.

des solstices, lorsque la région moyenne entre la sphère oblique & la sphère droite, se trouvant échauffée par l'action du soleil, le cours de l'air peut avoir une direction générale du sud au nord, ou du nord au sud, & s'étendre même jusques dans les terres polaires, où il trouve le moins de résistance à pénétrer qu'il est possible. S'il est repoussé sur lui-même, il en résulte des vicissitudes dans l'état de l'air & sa température, sous lesquelles l'ordre des saisons est presque anéanti : on a des froids extraordinaires, des vents irréguliers, des neiges, des pluies, des grêles & mille autres phénomènes de ce genre, auxquels on ne devoit pas s'attendre : parce que l'air ayant par lui-même dans cette saison, une disposition constante à se raréfier & à s'étendre, à dissiper les exhalaisons & les vapeurs dont il est chargé en les portant au loin, se trouve gêné dans son cours & embarrassé de nouvelles exhalaisons, & d'autres vapeurs qui lui viennent des lieux mêmes sur lesquels sa direction le portoit, qui changent la température, la ren-

dent indécise entre le froid & le chaud, & y entretiennent les causes de ces variations incommodes & nuisibles.

Il nous reste à expliquer comment, & jusqu'à quel point, le soleil par sa chaleur peut contribuer à la production des vents. Pour cela, il faut d'abord supposer toute la superficie des régions situées au milieu du globe, & l'atmosphère inférieure qui les couvre immédiatement, également modifiées, & à une même hauteur, ne recevant de changemens sensibles que de l'action du soleil, faisant abstraction de tout ce que les autres agens connus peuvent y mettre de variété: par ce moyen on pourra se faire une idée assez juste de l'action du soleil sur le cours de l'air & la production des vents.

Les régions de la terre sur lesquelles cet astre commence à se faire sentir aussi-tôt qu'il paroît sur l'horison, & qu'il continue d'éclairer de même pendant la plus grande partie du jour, doivent être les plus échauffées, lorsqu'il est à son midi, tems où il a le plus de force; parce que ses rayons, rela-

tivement à ces parties de la terre, approchent le plus de la direction perpendiculaire. Cependant dans ces endroits mêmes, la chaleur augmente encore pendant deux ou trois heures, quoique les rayons deviennent plus obliques & par conséquent plus foibles; ce qui vient de ce que les vibrations des parties élastiques de l'air, & l'agitation des corpuscules quelconques répandues dans sa masse, une fois commencées, sont soutenues au même degré de mouvement par une force médiocre, & moindre de beaucoup, que celle qui l'a d'abord produit. Car c'est moins la véhémence que la fréquence avec laquelle les rayons du soleil frappent sur l'atmosphère inférieure & sur la terre, qui en augmente l'agitation & la chaleur, jusqu'à ce qu'elles ne soient parvenues au point qu'une impulsion plus foible ou plus lente, puisse encore les soutenir au même état. Mais enfin, lorsque ces mêmes rayons partent d'un point plus incliné à l'horison, à mesure que le soleil s'approche du couchant, ils n'ont plus assez de force pour maintenir la

chaleur excitée par leur incidence au midi, & ne la conservent plus dans ces mêmes parties de la terre, sur lesquelles leur impulsion n'a plus d'effet.

Le tems de la plus grande chaleur de certaines parties de la terre & de l'atmosphère, qui les couvre immédiatement, est donc depuis midi jusqu'à deux & même trois heures. Alors l'air se raréfiant en proportion du degré de chaleur dont il est pénétré, il doit occuper plus d'espace sur ces régions, & s'étendre plus loin qu'il ne faisoit auparavant, avoir un cours déterminé, sensible, relatif à l'intensité de la chaleur qui se fait sentir, par laquelle on peut juger de la raréfaction de l'air, & qui est démontrée sous l'équateur & dans les bandes paralelles, par la force du vent d'Orient en Occident, qui dans ce tems est plus vive de beaucoup, que le matin & le soir.

Comme la terre s'échauffe par la présence du soleil de la maniere que nous l'avons indiqué, de même elle se refroidit par son absence, ou d'elle-même, & par les qualités qui lui sont propres, ou par la pression de l'atmos-

phère, dans laquelle se rétablit insensiblement le premier froid, par le mélange de l'air de la région supérieure avec celui de la région inférieure ; ce qui fait que l'air d'en bas, après la retraite du soleil, se condense & se refroidit plutôt que la terre. Les dispositions de l'air étant en proportion avec le cours du soleil, elles deviendront d'autant plus froides & plus propres à la condensation, que cet astre sera plus de tems sans paroître : elles occasionneront dans le mouvement de l'air des changemens relatifs au degré de chaleur, & à son état de raréfaction ou de condensation qui seront alternatifs & sensibles, sur-tout dans les régions où la nature développe ses forces & son action générale par des effets plus marqués. Déja on peut entrevoir l'origine des brises ou des vents de terre & de mer, si salutaires, dans les pays situés entre les tropiques, & la raison de leur durée alternative ; sujet intéressant dont nous parlerons plus en détail. (§. 18. *de ce Discours.*)

Au reste, tout ce que nous venons de dire, n'a rapport qu'à la région

inférieure de l'atmoſphère, où l'action combinée du ſoleil & du fluide ignée, produit une chaleur plus ou moins grande, ſuivant qu'elle ſe développe avec plus ou moins de facilité: cette chaleur eſt fixée dans un eſpace déterminé, & ne s'étend pas à la région ſupérieure de l'atmoſphère où le froid, les glaces & les neiges ſont perpétuelles: ce n'eſt qu'à une élévation médiocre, que la chaleur conſerve aſſez de force pour réſoudre les vapeurs & les nuages en pluie; c'eſt-là auſſi, que les plus grands vents ont leur effet. Nous avons déja rendu raiſon de ces phénomènes différens dans la théorie générale de l'air, au-moins relativement aux cauſes de la chaleur & du froid, d'après leſquelles on a pu ſe faire une idée de la condenſation de l'air ou de ſa raréfaction; & même des modifications différentes qu'il reçoit à diverſes hauteurs, de ces deux qualités générales. De-là nous apprenons encore pourquoi le vent eſt d'autant plus ſenſible dans une région, que le poids de ſon atmoſphère

ſe porte ſur le cours du ſoleil d'Orient en Occident.

Cet aſtre étant emporté aſſez rapidement en cette direction, & les progrès de la raréfaction de l'air étant proportionnés à la chaleur de ſes rayons, ſi rien ne lui fait obſtacle, il s'établit dans la maſſe de l'air un mouvement réglé & continuel, par lequel les parties différentes coulent ſucceſſivement les unes ſur les autres, les plus élevées ſur les plus baſſes par un plan incliné : méchanique ſimple dont l'agent principal eſt le ſoleil qui la fait mouvoir. On pourroit trouver quelque difficulté à concevoir nettement la raiſon qui conſerve cette direction perpétuelle qui forme le vent d'Orient, ſur ce qu'une partie des vapeurs & des exhalaiſons, dont l'atmoſphère eſt chargée, retombent à leur centre pendant la nuit, & diminuent d'autant le poids de l'air dans lequel elles flottoient, lorſque ſon mouvement ſe rallentit, à proportion du décroiſſement de la chaleur. Mais dès que l'air commence à ſe raréfier de nouveau, d'au-

tres exhalaiſons & des vapeurs s'élèvent de la terre & des eaux dans l'atmoſphère, & rétabliſſent toutes choſes dans leur état ordinaire ; c'eſt ainſi que l'harmonie de l'Univers eſt entretenue par une circulation non interrompue, dont l'évaporation qui ſe fait de tous les corps, eſt le moyen le plus ſenſible. Par rapport au ſujet que nous traitons, comme que la choſe arrive, la célérité de l'expanſion de l'air ſuffit pour déterminer ſon cours de l'Orient à l'Occident : & ſi dans les parties, où la fraicheur a excité une plus grande condenſation, il ſurvient une augmentation de peſanteur & de réſiſtance, elle ne ſera pas aſſez conſidérable pour que ſon immobilité faſſe obſtacle au cours de l'air rarefié ; ou s'il arrive qu'elle l'interrompe, il en réſultera un ouragan paſſager, produit par le combat entre la chaleur & le froid, la raréfaction & la condenſation, & dont la ſuite ſera de rétablir les choſes dans l'ordre ordinaire. C'eſt à-peu-près ainſi que le cours de l'air eſt déterminé par celui du ſoleil dans les deux bandes voiſines de l'Equateur où les vents

d'Orient & d'Occident soufflent à l'alternative.

Le mouvement du soleil se faisant tout & continuellement dans la Zone torride, & ses rayons y étant perpendiculaires à la terre, il s'ensuit qu'elle s'échauffe beaucoup plus que dans les autres Zones, tellement que même pendant la nuit, il lui reste une partie de la chaleur qu'elle a reçue pendant le jour, & qu'elle communique à l'air qui l'enveloppe immédiatement ; ce qui fait que dans ces régions, tant de jour que de nuit, l'air est plus chaud, plus rare, plus élevé que dans les autres, où la chaleur diminue en raison de leur distance de l'Equateur. Il en est de même, toute proportion gardée, des autres Zones, lorsque le soleil s'approche davantage de leur zénith, & les éclaire plus long-temps, ainsi qu'il arrive lorsque le soleil est par rapport à nos climats au solstice d'été.

Il semble que l'on pourroit conclure de-là, que l'atmosphère varie dans sa hauteur, du centre aux deux points opposés, & qu'elle devroit s'abaisser

à mesure que l'on s'approche des Poles, ce qui faciliteroit le cours de l'air de la Zone torride aux Zones glaciales, & établiroit des deux côtés de la ligne des vents opposés à ceux qui regnent d'ordinaire des Poles aux Tropiques. Mais l'air dans les Zones froides, non-seulement par rapport à sa densité, mais encore par rapport à la hauteur des terres à ces deux extrémités, doit être plus dense & plus pesant que par-tout ailleurs, ce qui lui donne assez de force, non-seulement pour résister à l'expansion de l'air de la Zone torride, mais encore pour la vaincre & repousser en sens contraire un air rarefié & léger autant qu'il puisse l'être; ce qui fait qu'à midi, dans le temps de la plus grande raréfaction de l'atmosphère, au centre de la Zone torride, celui des Zones froides s'y porte avec plus de célérité, & excite des deux côtés le vent Boréal & le vent Austral, dont le concours aboutissant au même terme, est la vraie cause du vent perpétuel d'Orient en Occident, dont la chaleur du soleil n'est que l'occasion.

ce mélange de qualités opposées qui excite dans ces climats reculés, ces tempêtes horribles & presque continuelles, qui ne paroissent être que la suite du combat des qualités opposées du chaud & du froid. Par la raison contraire, l'air qui coule des Poles à l'Equateur a sa direction oblique de haut en bas, qu'il reçoit de sa pesanteur, de sa densité, de l'élévation même des terres d'où il part, dont il suit la pente qui le porte vers les Tropiques, à travers un air rare & léger, dans lequel il ne trouve presque aucune résistance.

C'est dans ce cours réglé de l'air que l'on trouve l'origine des vents principaux. Il ne faut néanmoins pas s'imaginer que tous les vents septentrionaux & méridionaux, chauds ou froids, viennent directement des Poles ou de l'Equateur, & ne naissent pas ailleurs à différentes distances, dans les Zones torride & tempérées. L'élévation des vapeurs & des exhalaisons des terres & des eaux peuvent produire les vents qui se portent alternativement de l'Equateur aux Poles, ou de l'Orient à l'Occident

l'Occident dans toutes les régions qui s'étendent des Poles à l'Equateur, dans l'un & l'autre hémisphere.

§. VII.

Force des vapeurs pour exciter les vents & les produire.

Pour concevoir quelle est l'action des vapeurs dans la production des vents, il faut d'abord considérer quelle expansion elles peuvent acquérir par la raréfaction, les changemens que cette expansion occasionne dans l'état de l'air, & quelle disposition les vapeurs ainsi atténuées ont à se mouvoir, ou à être mues. Diverses expériences que nous avons rapportées, nous ont appris que l'eau est environ 800 fois plus dense que l'air de l'atmosphère inférieure; il est également certain que les vapeurs les plus épaisses, qui ne sont autre chose que de l'eau divisée en petites molécules, sont plus de 800 fois plus rares que l'eau, puisqu'elles se soutiennent dans l'air avec lequel elles sont d'une même pesanteur spé-

cifique. Les vapeurs atténuées par la chaleur ou de toute autre maniere, deviennent beaucoup plus légeres & plus rares encore dès qu'elles s'élevent à la région supérieure de l'atmosphère, à cette hauteur où l'air est dix fois plus rare qu'à la superficie de la terre, d'où il suit qu'elles acquièrent un degré de raréfaction qui les rend 8000 fois plus tenues qu'elles n'étoient dans leur état naturel. La seule expérience de l'éolipile fait aisément concevoir comment l'eau peut se dilater aussi prodigieusement.

La raréfaction que la chaleur excite dans l'air est donc bien au-dessous de celle qu'elle produit dans l'eau : la cause de cette différence se tire de la configuration de leurs particules élémentaires respectives. Les fibrilles ou les molécules de l'air sont supposées rondes ou tendantes à prendre cette figure, très-flexibles & fort élastiques, ce qui est prouvé par la grande compression dont elles sont susceptibles, & la promptitude avec laquelle elles se rétablissent dans leur état naturel ; par cette raison elles peuvent se mouvoir

aisément autour de leur axe sans s'étendre beaucoup, & se prêter même à un très-grand mouvement dans peu d'espace. Au contraire les particules de l'eau étant fort roides, ne peuvent être mues rapidement autour de leur centre sans occuper un grand espace, d'où elles s'efforcent continuellement à s'exclure les unes les autres, ce qui occasionne un très-grand mouvement, & même le bruit qu'elles produisent dans l'air où elles sont répandues.

Nous avons déjà parlé des sources intarissables de l'évaporation généralement établie dans la nature & des causes qui la procurent. Ces sources étant si abondantes, & ces causes si actives, il est évident que l'air doit être rempli des matieres qu'elles produisent, cependant en quantité différente, relativement aux saisons & à l'énergie des causes. Ce que nous pouvons dire encore à ce sujet, c'est que la grande effluence des vapeurs & des exhalaisons, se fait non-seulement par l'action du soleil, mais plus encore par celle du fluide ignée subtil qui les tire des profondeurs de la terre par

les fermentations qu'il y excite, par lesquelles l'eau est portée au plus haut degré de raréfaction, & divisée en molécules insensibles qui s'échappent par tous les pores de la terre, & y occasionnent ces grands desséchemens qui suivent les fortes évaporations. La même chose arrive dans les mers, & dans tous les amas d'eau, non-seulement ceux qui sont à découvert, mais ceux qui sont renfermés dans les cavités de la terre & inconnus.

Que les émanations de la terre & des eaux soient très-propres à produire les vents, on en a la preuve dans une petite quantité de liqueur échauffée dans l'éolipile & réduite en vapeurs. Le peu d'effet de l'évaporation qui se fait d'une maniere insensible dans chaque partie séparée de la terre ou des eaux, ne doit faire naître aucun doute à ce sujet. Cette cause si légere en apparence, produit les plus grands phénomenes; comme les fleuves les plus majestueux sont formés par la réunion d'une multitude de petits ruisseaux la plupart inconnus; il

n'y a donc point de contradiction à ce que les vents les plus impétueux soient produits par une multitude de petits souffles rassemblés s'ils sont en grand nombre, & s'ils se condensent les uns avec les autres dans l'espace qu'ils ont à parcourir. Ces petits vents légers & presque insensibles, qui se jouent à la surface des mers les plus orageuses, dans ces calmes trompeurs que l'on y éprouve quelquefois, ne doivent-ils pas être regardés comme le germe de ces vents furieux qui ne tardent pas à s'élever, & qui excitent les tempêtes horribles dans lesquelles la matiere semble prête à rentrer dans l'ancien chaos.

Nous comprendrons aisément comment les vents acquièrent cette force violente d'impulsion par le mouvement & la condensation des vapeurs, si nous considérons quel doit être l'effet de l'évaporation dans quelque région déterminée. Lorsque les émanations divisées en ruisseaux particuliers ou en colonnes, commencent à s'élever du sol ou des eaux, non-seulement leur direction les porte de bas en

haut, mais elles s'étendent latéralement, se pressent les unes les autres de maniere à tendre du centre à la circonférence, si elles peuvent s'écouler également de tous les côtés : dès-lors le mouvement sera plus sensible à la circonférence qu'au centre, parce que c'est-là où se porte toute la force d'impulsion, qui agit du milieu sur les extrémités du cercle. Comme la plus grande partie de celles qui s'élevent d'abord droit de bas en haut, prennent ensuite le mouvement horisontal, elles se condensent en s'étendant les unes sur les autres, & conséquemment leur force d'impulsion croît proportionnellement à leur accélération & à leur densité ; ce qui fait que les vents ordinaires & réglés ne sont pas toujours aussi violens à l'endroit où ils naissent, qu'à quelque distance.

Mais si dès leur source, les vapeurs sont rassemblées & déterminées tout de suite au mouvement horisontal, les vents auront toute leur véhémence à leur origine ; c'est ce que l'on éprouve des vents locaux, pérennes ou périodiques, qui sortent de quelque ouver-

ture de montagne, ou de passages resserrés, tels que le vent Pontias en Dauphiné, qui est produit par une certaine quantité de vapeurs rassemblées à un point fixe, & qui ont leur cours sur une étendue d'environ quatre lieues. Les vents impétueux & froids, qui sortent des Alpes, des montagnes de Hongrie & de Perse, lors de la forte évaporation qui accompagne la fonte des neiges dont elles sont chargées, ont une cause semblable. C'est donc une abondante évaporation & l'expansion subite des vapeurs dans la direction qu'elles trouvent libre, qui produisent les vents.

Pour sçavoir si les vapeurs qui se répandent doucement dans l'air, doivent également y exciter des mouvemens sensibles; il faut examiner si le mêlange qui s'en fait dans l'atmosphère augmente ou diminue sa pesanteur ou sa légereté. Quand les vapeurs qui s'élevent dans l'atmosphère ne se dilatent point, & restent à une hauteur déterminée, elles n'ajoutent rien à la rareté de l'air ou à sa pesanteur, elles n'en diminuent rien; parce que dès qu'el-

les se tiennent à une même hauteur; elles sont censées avoir une même pesanteur spécifique avec l'air qui les environne, autrement elles monteroient ou descendroient: car un liquide ajouté à un autre liquide d'un poids égal, fait avec lui un tout de même pesanteur; d'où l'on conclut que dans ce cas, le mêlange des vapeurs ne change rien à l'équilibre établi entre les colonnes d'air où elles se dispersent, & celles de l'air voisin; si ce n'est que l'on conçoive que la masse de l'air étant augmentée par la quantité de ces vapeurs, il paroît nécessaire que l'atmosphère des endroits où se fait l'évaporation, devenant plus élevée, eu égard au volume des matières dont elle est formée, acquiere une plus grande pesanteur absolue. Mais la colonne d'air ne recevant les vapeurs que lentement, & d'un mouvement égal & presque insensible, s'éleve & agit de même sur les colonnes latérales: comme elle y trouve de tous les côtés une semblable résistance, son action divisée devient la même à tous les points: la disposition de l'une se

communique aux autres ; & tant la colonne qui est pénétrée des effets d'une évaporation nouvelle, que ses voisines, s'élevent d'un mouvement égal, de sorte qu'il n'arrive aucun changement dans leur équilibre respectif, qui soit de quelque importance ; & quand même on supposeroit qu'une colonne s'éleve plus que les autres, elle s'accroîtroit si lentement, que ce qu'elle auroit de plus en matière s'écouleroit par le haut, sur les parties voisines, sans aucun effet sensible d'une *pesanteur plus considérable.*

Si les vapeurs, dès qu'elles sortent des corps, sont tellement atténuées, qu'elles soient spécifiquement plus légeres que l'air de la région où elles se répandent, ce même air en les recevant, deviendra plus léger qu'il n'étoit ; elles y établiront les causes de raréfaction dont elles sont pénétrées. La même chose arrivera, si les vapeurs plus grossieres se trouvent dans un air plus chaud & mêlé d'exhalaisons disposées à une effervescence qui les atténue promptement. Dans tous ces cas, il est évident que le mêlange

des vapeurs rendra certaines colonnes d'air plus rares & plus légeres: dès-lors l'équilibre ne subsistant plus avec le reste de l'atmosphère, les colonnes plus pesantes s'abaisseront, & l'air prendra un mouvement horisontal, des plus pesantes sur les plus légeres. Il s'élevera un ou plusieurs vents, suivant que l'air coulera d'un ou plusieurs points vers les endroits où il pourra s'échapper librement. Ainsi la raréfaction une fois établie & connue dans une région, si l'on est à portée de juger des obstacles que l'air peut trouver dans son expansion, on sçaura sous quelle direction le vent courra, & d'où il partira. C'est par ce moyen que l'on peut s'instruire de la cause, du tems, du retour, & de la durée des vents alisés.

Cette théorie n'a rapport qu'aux régions inférieures de l'atmosphère, où le mouvement de l'air est des colonnes les plus pesantes aux plus légeres; mais dans la région supérieure la direction est différente, elle se fait des plus rares & des plus légeres sur les plus denses. Leur action qui détruit

également l'équilibre, occasionne des mouvemens circulaires ou de tourbillon, qui s'exercent dans les parties de l'atmosphère, où l'air le plus léger, le plus actif, trouve plus de facilité à s'insinuer & à agir sur l'air le plus épais, qui réagit à son tour avec un effort encore plus marqué. Ce sont ces actions contraires qui produisent les tempêtes si fréquentes & si dangereuses, dans les mers où les brumes sont ordinaires & épaisses.

§. VIII.

Vents occasionnés par les nuages.

Si les vapeurs sont la cause des vents, les nuages qui en sont formés doivent produire les mêmes effets. Ces météores par leur volume, la qualité des exhalaisons & des vapeurs dont il sont composés, leur pesanteur & leur élévation différentes, occasionnent des vents quelquefois très-impétueux, mais ordinairement de peu de durée. Un nuage comprimant fortement l'atmosphère, chasse devant lui

l'air inférieur, & le détermine à courir sous la direction qu'il lui donne. De-là naissent des vents très-forts, mais irréguliers, qui durent peu, & annoncent les pluies après lesquelles ils cessent.

Souvent encore les exhalaisons & les vapeurs sont trop raréfiées & trop agitées, pour qu'elles puissent se réunir, se condenser & retomber en pluie: le vent n'en est pas moins impétueux, parce qu'alors ces matières communiquent leur principe de raréfaction & de mouvement à l'air qu'elles agitent en tourbillon; mouvement qui est accéléré & redoublé par la quantité de corps hétérogenes & pesants que l'atmosphère inférieure emporte dans son tourbillon, qui agissant à leur tour sur les vapeurs & les exhalaisons déja mues avec violence, augmentent encore leur force d'impulsion; aussi les effets de ces vents sont-ils les plus forts & les plus dangereux que l'on connoisse.

La maniere dont on se procure des cours d'air artificiel, par la pression de l'eau, pour la fonte des mines, peut

donner une idée de ce qui se fait dans l'air par la pression des nuages, qui donnent lieu à ces vents irréguliers & de tourbillon. L'eau tombant avec force dans un long tuyau qui reçoit l'air par les côtés, condense ce même air qui s'échappe avec violence, par l'issue horisontale qu'on lui ménage, & sert plus utilement que le soufflet le plus fort & le plus actif à entretenir le feu du foyer, sur lequel il est dirigé: son effet se porte sur un même point, parce qu'il ne peut s'échapper ailleurs. S'il est si marqué, eu égard à son petit volume, que l'on juge de ce qu'il doit être dans les grands mouvemens d'un air libre, lorsque la nature déploie ses forces avec cette énergie toujours surprenante, & quelquefois terrible dont elle est capable !

Il ne faut donc pas s'étonner si les nuages s'abaissant de la moyenne région de l'air ou d'un espace encore plus éloigné, excitent des vents impétueux & des tempêtes horribles. Ces nuages, si élevés qu'ils ne paroissent pas plus larges qu'un œil de bœuf,

dont on leur a donné le nom, dans ses parages où ils sont les plus fréquens, doivent avoir été formés des vapeurs qui se sont élevées par une chaleur véhémente, dont l'action a emporté avec elles une quantité d'exhalaisons qui s'y sont mêlées. Ces matières de différente nature, ne pouvant rester long-tems resserrées & unies, sans fermenter & produire un mouvement intestin par leur choc mutuel, elles échauffent & mettent en fusion les molécules aqueuses condensées qui les renferment : les diverses couches de matière qui composent les nuées se rapprochant, deviennent plus pesantes & s'abaissent précipitamment : leur poids s'augmente d'autant plus, que la dissolution de leurs parties intégrantes commence par le côté exposé aux rayons du soleil : le nuage conserve sa forme apparente ; mais les exhalaisons qu'il renferme ayant plus de jeu, en précipitent le mouvement & la chûte.

Si dans la direction accélérée du nuage de haut en bas, l'effervescence des exhalaisons augmente, il se dissout

d'autant plus vîte ; sa marche est plus rapide, elle produit un vent violent & tout d'un coup une pluie d'orage. La véhémence du mouvement est accrue, & par la pression de la nuée qui descend, & par l'expansion des exhalaisons enflammées. Alors l'aspect de l'atmosphère est terrible ; on voit sortir du sein d'une épaisse obscurité des torrens d'eau & des traits d'un feu vif & perçant, on redoute également l'inondation & l'incendie.

C'est ainsi que se forment ces terribles orages, si fréquens dans la mer d'Ethiopie ou l'Océan méridional, principalement autour du Cap de Bonne-Espérance ; de l'autre côté de l'Afrique, près de la terre de Natal, & dans les mers qui baignent les côtes de la Guinée près de l'équateur. « Un » petit nuage & quelquefois plusieurs » sont apperçus des gens de mer qui » les voient aller ensemble & s'augmenter, même par un tems clair, » avant que le vent ne les creve : » quand il les apperçoivent, ils plient » les voiles & disposent les vaisseaux à

» résister à la tempête qui les me» nace. » (*a*).

Mais avant que de connoître ce pronostic des tempêtes, les Portugais qui navigerent les premiers dans ces mers, perdirent quantité de vaisseaux, lorsque sous la conduite de leur Amiral Vasco de Gama, ils entreprirent d'aller aux Indes orientales par le Cap de Bonne-Esperance. Ne connoissant point encore la températrure de ces mers & leur état dans les différentes saisons, ils prirent au mois de Mai la route du Brésil au Cap de Bonne-Esperance, battus de tempêtes presque continuelles, qui leur étoient annoncées par des signes dont ils ne connoissoient pas encore les suites. Ils firent trois ou quatre cens lieues en tirant vers le Cap, tourmentés sans cesse par les vagues & les vents. Pendant ce voyage entrepris avec plus d'assurance que de succès, ils virent continuellement jus-

(*a*) Géographie gén. de Varenius, l. 1. ch. 21. prop. 10.

qu'au dixieme jour de leur navigation, une comete enflammée d'un aſpect terrible : la mer & les cieux changeoient ſouvent de face : les nuées noires & épaiſſes s'étant ramaſſées du côté du Nord ſous une forme ronde, les vents paroiſſoient venir contre eux comme par réflexion, & la mer les trompoit par ces calmes apparens, qui précedent preſque toujours les orages les plus violens. Les matelots qui ne connoiſſoient pas les tempêtes ordinaires à ces parages, tendirent toutes leurs voiles pour recevoir le vent ; lorſque faiſant éruption des nuages par le côté du Nord, il fondit ſur quatre vaiſſeaux, dont les agrès n'étoient pas diſpoſés de maniere à les manœuvrer dans ces circonſtances, & les coula à fond dans un moment à la vue du reſte de la flotte, qui ne put ſauver qu'une très-petite partie des gens de leur équipage. Cette tempête dura vingt jours par un vent du nord qui ne fut pas interrompu ; la mer étoit horriblement agitée, & les flots d'une hauteur effrayante ; elle étoit noire pendant le jour, & couleur de feu pendant la

nuit. (*a*) Nous verrons ailleurs que ces mers, plus avancées que le Cap de quelques degrés de latitude australe, sont exposées à des tempêtes horribles.

Les environs du Cap de Bonne-Esperance, ne sont pas moins à craindre, à cause des orages excités par les vents qui sortent des nuages. Il y a près de ces côtes une haute montagne, dont le sommet fort large ressemble à une table: c'est de-là que viennent souvent des tempêtes redoutables, dont les signes sont singuliers, mais très-certains. Car le ciel étant fort clair & la mer unie, on voit au sommet de la montagne un petit nuage, qui à raison de sa prodigieuse élévation, ne paroît pas plus gros qu'une noix; les Hollandois le nomment œil de bœuf; mais bien-tôt il s'abaisse par le mouvement dont nous venons d'expliquer le méchanisme, & il s'étend assez pour couvrir toute la plaine: les gens de mer le comparent alors à une table

(*a*) Maffei, Hist. de la découverte des Indes orientales.

couverte de toutes ſortes de mets. Sur quelle idée ont-ils pu fonder cette comparaiſon? Eſt-ce un regal pour eux de ſentir peu après, les vents oppoſés deſcendre avec fracas du ſommet de la montagne, & ſouffler en directions contraires avec tant de violence, qu'ils renverſent tous les vaiſſeaux qui ne ſont pas ſur leurs gardes, ou qui ont leurs voiles dehors. A préſent que les matelots ſont au fait, dès qu'ils apperçoivent l'œil de bœuf, ils courent à leurs vaiſſeaux très-promptement, reſſerrent les voiles, abattent les mâts, & prennent toutes les précautions néceſſaires pour les garantir de la violence de l'orage. (*Voyez la Géog. Génér. de Varenius, ub. ſup.*)

Le Hollandois Kolbe, dans la Deſcription du Cap de Bonne-Eſpérance, (*t. 1. p. 224.*) a obſervé ce nuage avec une attention, & a donné des idées ſur la maniere dont il ſe forme, qui ne peuvent que répandre une nouvelle lumiere ſur cette théorie générale des vents. « Le nuage, dit-il, qu'on voit » ſur les montagnes de la Table, ou du » Diable, ou du Vent, eſt composé,

» ſi je ne me trompe, d'une infinité de
» petites particules, pouſſées premie-
» rement contre les montagnes du
» Cap qui [illegible] par les vents
» de ſud-[illegible] pendant preſ-
» [illegible] dans la zone tor-
» [illegible] ainſi pouſſées,
» [illegible] cours par ces
» [illegible], & ſe ramaſſent
» ſur leur côté oriental ; alors elle de-
» viennent viſibles, & y forment de
» petits monceaux ou aſſemblages de
» nuages, qui étant inceſſamment pouſ-
» ſés par le vent d'eſt, s'élevent au ſom-
» met de ces montagnes. Ils n'y reſtent
» pas long-tems tranquilles & arrêtés ;
» contraints d'avancer, ils s'engouf-
» frent entre les collines qui ſont de-
» vant eux, où ils ſont ſerrés & preſ-
» ſés comme dans une maniere de ca-
» nal : le vent les preſſe au-deſſus, &
» les côtés oppoſés des deux monta-
» gnes les retiennent à droite & à
» gauche. Lorſqu'en avançant tou-
» jours, ils parviennent au pied de
» de quelques montagnes, où la cam-
» pagne eſt plus ouverte, ils s'éten-
» dent, ſe déploient & deviennent

» de nouveau inviſibles ; mais bien-
» tôt ils ſont chaſſés ſur les montagnes
» par les nouveaux nuages qui ſont
» pouſſés derriere eux, & parviennent
» ainſi avec beaucoup d'impétuoſité
» ſur les montagnes les plus hautes
» du Cap, qui ſont celles du Vent &
» de la Table, où regne alors un vent
» tout contraire : là il ſe fait un con-
» flit affreux, ils ſont pouſſés par der-
» riere & repouſſés pardevant, ce qui
» produit des tourbillons horribles,
» ſoit ſur les hautes montagnes dont
» je parle, ſoit dans la vallée de la
» Table, où les nuages voudroient ſe
» précipiter. Lorſque le vent de nord-
» oueſt a cédé le champ de bataille,
» celui de ſud-eſt augmente & conti-
» nue de ſouffler avec plus ou moins
» de violence pendant ſon ſémeſtre ;
» il ſe renforce pendant que le nuage
» de l'œil de bœuf eſt épais, parce que
» les particules qui viennent s'y amaſ-
» ſer par derriere, s'efforcent d'avan-
» cer : il diminue lorſqu'il eſt moins
» épais, parce qu'alors moins de par-
» ticules preſſent par derriere ; il baiſſe
» entierement lorſque le nuage ne pa-

» *Tête du lion*, de petits nuages no
» qui la couvrent. Ces nuages sont, s
» vant moi, composés des particu
» dont j'ai parlé. Si le vent de no
» ouest regne encore lorsqu'elles ar
» vent, elles sont arrêtées dans le
» course ; mais elles ne sont jam
» chassées fort loin, jusqu'à ce que
» vent de sud-est commence ».

Cette observation assez détaillé
confirme tout ce que nous avons
plus haut de la production des ve
par ces sortes de nuages, des mat
res dont ils sont formés, de la m
niere dont ils s'étendent, se dissolv
& produisent des ravages si marqu
elle se rapporte encore à ce que no
avons établi ailleurs sur la formati
des nuages, qui par-tout ne sont p
aussi désastreux, parce qu'ainsi q
nous l'avons remarqué, ils ne so
pas tous resserrés dans des espac
aussi étroits, ni formés de substan
aussi disposées à fermenter, & acqu
rir par une grande raréfaction, u
force extraordinaire d'impulsion. No
aurons encore occasion de parler a
lei

leurs de ces vents particuliers au Cap de Bonne-Espérance.

De l'autre côté du Cap, sur la côte orientale de l'Afrique, le long de la terre de Natal, on éprouve des tempêtes semblables, & des vents aussi impétueux, produits par des nuages qui ressemblent à l'œil de bœuf, qui ont les mêmes effets sur les vaisseaux, dont plusieurs ont péri avant que de sçavoir quelles précautions ils devoient prendre pour s'en garantir. Ces sortes de tempêtes sont fréquentes dans le trajet qui s'étend de la pointe méridionale de l'Isle de Madagascar jusqu'au Cap. Elles se font sentir, surtout, lorsque l'air est le plus épais dans ces régions, & les vapeurs plus disposées à la condensation, dans les mois d'Avril, Mai & Juin, & pendant que le soleil est au solstice du cancer.

On en éprouve de semblables sous l'équateur, entre l'Afrique & l'Amérique; elles s'annoncent de même par des nuages noirs, épais, fort petits dans leur origine, mais qui s'étendent ensuite prodigieusement. Les uns sont

absolument dangereux, tels que l'œil de bœuf du Cap & de la terre de Natal; les autres ont quelque utilité mêlée avec le péril. Le long des côtes du Royaume de Loango en Afrique, & sous l'équateur, ils remplacent les vents réglés qui manquent dans les saisons où ils se forment, & servent à faciliter le passage de la ligne plus promptement; où ils tirent les vaisseaux des calmes dans lesquels ils tombent, & qui sont fréquens le long des côtes de Guinée.

On remarque des phénomènes à-peu-près semblables à ceux dont nous venons de parler dans des latitudes tout à-fait opposées, presque au centre des terres de la zone tempérée septentrionale. On voit sur le sommet d'une montagne près de Vienne en Dauphiné, un petit lac, d'où l'on croit que sortent les tempêtes qui arrivent dans les environs: lorsque quelque cause extraordinaire y excite une évaporation marquée, il se forme au-dessus de petits nuages qui annoncent le tonnerre & la pluie. La même chose se remarque d'un autre lac, situé sur

un des sommets des Pirénées : ces tempêtes peuvent se former de la maniere suivante, qui se rapporte toujours aux principes que nous avons établis plus haut : le nuage tombant dans la direction supposée, il mettra en mouvement par son poids, l'air qui est au-dessous, à peu-près comme une voile, ou toute autre corps d'une surface étendue, comprime l'air & le précipite : plus le nuage paroîtra petit d'abord, plus la tempête deviendra violente ensuite. C'est ainsi que l'œil de bœuf étant fort élevé, & tombant d'une plus grande hauteur, agite l'air avec une force extraordinaire. Le nuage venant après à se crever subitement, soit par le milieu, soit par un des côtés, les autres parties restant entieres ; les vapeurs échauffées, les esprits sulfureux, & toutes les matières qui fermentoient dans le nuage, se répandant dans l'air avec impétuosité, y établissent un principe très-actif de raréfaction, & un mouvement d'une violence qui répond à leur quantité, & à la force par laquelle elles sont poussées. C'est la nature elle-même qui met sous

les yeux de l'Observateur, l'expérience de l'éolipile dans son plus grand développement.

Certains mouvemens de l'air interrompus, & d'autant plus remarquable, qu'ils ne se font sentir que par reprises distinguées les unes des autres, doivent leur existence aux modifications que la masse de l'air reçoit des nuages. Lorsque le ciel est clair, & qu'il n'y a que quelques pelottons de nuages poussés par un vent médiocre, dès que l'on entre dans l'ombre du nuage, on sent le vent ou le mouvement de l'air s'augmenter: c'est qu'alors la partie de l'atmosphère qui est dans l'ombre, est plus condensée que les autres parties voisines, échauffées par les rayons du soleil; elle se resserre en se refroidissant, elle occupe par conséquent moins de place: d'autre air coule pour remplir le vuide qui s'établit par ce mouvement de condensation; & ce ne peut être que celui qui étoit immédiatement avant dans l'ombre, & qui par le mouvement du nuage vers un autre côté, recevant les rayons du soleil, & se

dilatant, s'échappe par l'endroit où se fait la condensation: ainsi l'effort du vent s'augmente & se fait sous la direction même du nuage, qui donne à l'air de nouvelles modifications. J'ai observé plus d'une fois, que ces vents ne viennent que par bourasques, plus ou moins fortes, relativement à l'élévation des nuages; plus ils sont hauts, moins leur effet est sensible. Le 21 Juin 1767, jour du solstice, peu après son moment, cinq ou six nuages petits, mais fort noirs, se succéderent & produisirent par intervalles, un vent bruiant & impétueux, accompagné de quelques gouttes de pluie. Il y avoit d'autant moins à se tromper sur la cause de ce vent, qu'aussi-tôt que l'ombre de ces nuages étoit dissipée, le calme se rétablissoit tout de suite, & le vent ne se faisoit sentir de nouveau, que lorsque le nuage qui suivoit commençoit à être vertical, & à répandre son ombre.

Nous ne nous arrêterons pas à parler ici de la différence que les anciens ont établie entre les exhalaisons & les vapeurs relativement à la production

des vents. Nous nous contenterons de dire que les exhalaisons peuvent quelquefois les occasionner, mais plus rarement & moins facilement que les vapeurs. Elles sont moins susceptibles de raréfaction, & ne peuvent être tirées des corps secs & durs que par l'action d'une forte chaleur, presque toujours extraordinaire, excepté dans les climats brulans de l'Afrique situés dans la Zone torride ; au lieu qu'une chaleur modérée & douce, celle qui se conserve toujours dans le sein de la terre, & qui entretient le mouvement de l'atmosphère, suffit pour porter beaucoup de vapeurs en l'air, d'où l'on peut conclure que les vents les plus forts & les plus constans sont causés & entretenus par des vapeurs proprement dites, par la raréfaction des liquides atténués & répandus dans la masse de l'air. Néanmoins les exhalaisons agitées par une effervescence extraordinaire & violente, peuvent s'étendre tout-d'un-coup avec plus d'effort que les vapeurs & produire des effets terribles, tels que les ouragans dont nous venons de parler : mais elles

n'agiffent que mêlées avec les vapeurs: feules, elles ne fe réuniroient pas, ou elles n'auroient pas des fuites auffi remarquables, elles ne fe porteroient même pas au degré d'élévation où l'on voit fe former les nuages d'où fortent quelques tempêtes. Les vapeurs font leur véhicule néceffaire & la caufe de la fermentation qui facilite leur éruption: ainfi on eft toûjours fondé à les regarder comme la premiere caufe des vents, même de ceux qui regnent fur les mers éloignées des terres d'où elles s'élèvent. On a obfervé plus d'une fois fur la Méditerranée que les vents tiroient leur origine des fommets des Alpes, lorfque la chaleur occafionnoit les plus grandes fontes de neiges. On fçait encore que les mers Noire & Cafpienne ne font pas tenables avant que les neiges des montagnes voifines ne foient fondues, & qu'en toute faifon les vents impétueux qui les agitent font produits par l'évaporation abondante & continuelle qui fe fait dans les terres humides, les forêts & les montagnes qui les bordent.

§. IX.

Autres causes générales & particulieres des vents.

La raréfaction des vapeurs occasionnée par l'effervescence de certains sucs & d'exhalaisons, qui se fait dans le sein de la terre ou dans l'air, est une cause fréquente de quelques vents. On peut juger de la chaleur qui doit en résulter par celle des eaux thermales qui sont si brûlantes à leurs sources, qu'on ne peut y tenir la main. Une chaleur aussi forte excite une évaporation abondante suivie d'une grande raréfaction dans les temps où se fait l'effervescence qui mêle les vapeurs aux exhalaisons. Comme ces momens sont incertains, la plupart de ces vents locaux n'ont ni une durée, ni des temps fixes, mais leur cause doit être telle que nous venons de l'indiquer. Ils se font sentir soit après que les vapeurs & les exhalaisons rarefiées sont sorties confusément du sein de la terre, & se

ſont répandues rapidement dans l'air, ſoit après que leur émanation s'eſt faite inſenſiblement, & qu'elle a augmenté la légereté de l'air, & ſa raréfaction par degrés, de maniere que les colonnes d'air voiſines puiſſent agir ſur lui avec une force déterminée; d'où il s'enſuit que l'impétuoſité du vent eſt relative à la preſſion des colonnes, qui gravitent ſur l'air plus raréfié.

Les volcans peuvent auſſi communiquer du mouvement à l'air, en ce qu'ils raréfient la partie de l'atmoſphère où ils ſe trouvent, par la chaleur qui leur eſt propre, ou par la multitude d'exhalaiſons qu'ils y répandent & qui en changent les diſpoſitions. Les vents ſont terribles dans toutes les mers qui entourent le Japon, & les tempêtes auſſi dangereuſes qu'effrayantes, peut-être parce qu'il n'y a point de pays au monde, qui renferme dans une petite étendue, autant de volcans enflammés. On obſerve que tous les ſept ans il s'y éleve un ouragan affreux qui fait toujours craindre pour

la ruine entiere du pays. Faut-il un aussi long espace pour rassembler dans l'air les matieres qui y excitent ces mouvemens impétueux ?

On voit en général quelle doit être la cause des vents, on ne peut presque pas douter qu'ils ne viennent d'un défaut d'équilibre dans l'air, c'est-à-dire, de ce que certaines parties se trouvant avoir plus de force, de densité, de ressort que les parties voisines, s'étendent du côté où elles trouvent moins de résistance. Mais quelle est la cause qui détruit continuellement cet équilibre ? Est-ce l'impression des rayons du soleil sur l'air & sur les eaux durant le passage continuel de cet astre sur l'Océan dans les deux hémisphères, jointe aux qualités du sol & à la situation des continens voisins ? Cette cause peut influer d'une manière déterminée sur le vent général d'Orient en Occident; mais elle ne produit pas les autres tels que tous les vents alisés qui soufflent dans une direction opposée, & ceux qui regnent dans les grands continens, ou dans les régions les plus éloignées de l'Equateur.

Nous avons déja dit quelque chose du mouvement de la terre sur son axe, & nous demanderons encore ici, s'il ne doit pas être regardé comme une des causes qui tend continuellement à rompre l'équilibre de l'air, & dès-lors à produire les vents ? On conçoit qu'en vertu de ce mouvement seul l'atmosphère doit sans cesse se charger & se décharger d'une infinité de vapeurs & de particules hétérogènes, de sorte que les différentes colonnes qui la composent, éprouvent une infinité de variations successives, les unes étant plus denses, les autres plus rares. Cependant le mouvement même de l'atmosphère, relatif à celui de la terre autour de son axe, parviendroit à établir un équilibre parfait entre toutes les colonnes d'air dont elle est composée, si elle restoit toujours dans le même état ; mais comme ces parties sont continuellement altérées dans leur pesanteur & leur densité, leur équilibre ne peut subsister un moment, il est sans cesse rompu, & il en résulte une multitude de vents variables.

Par-tout des exhalaisons s'amassent, fermentent dans la moyenne région de l'air, & excitent des mouvemens sensibles dans l'atmosphère, des vents dont la durée est relative à celle de la cause qui les produit. Nous pouvons en prendre l'idée sur certains phénomènes connus de l'air. A chaque instant qu'un éclair frappe nos yeux, il y a une assez grande quantité de matière qui s'allume : si toutes ces inflammations réïtérées ne nous paroissent pas donner un mouvement déterminé à l'air, c'est qu'alors il est extrêmement rare, & n'oppose aucune résistance à l'impulsion de la matière enflammée qui se répand. Mais s'il est modifié différemment, s'il éprouve quelque secousse de l'expansion de ces mêmes matières, ne peut-il pas en résulter quelqu'un de ces vents variables, qui viennent indifféremment de tous les points de l'horison, & qui sont les seuls que nous connoissions dans nos climats tempérés. (*Mém. de l'Acad. des Sciences, Hist.* 1708.)

Si, comme il est très-probable, quelques vents naissent de cette cause, on

ne doit plus être étonné qu'ils soufflent par secousses & par bouffées, puisque les fermentations auxquelles on les attribue, ne peuvent agir sur l'air que par des explosions subites & intermittentes; ce qui commence à donner à l'air un mouvement interrompu & irrégulier, qui est encore augmenté par les obstacles qu'il trouve à vaincre dans son cours, qui le retardent, & qu'il ne surmonte que par des efforts qui augmentent son impétuosité à diverses reprises. Ainsi chaque éruption de la matière en effervescence, donne son impulsion à part, comme chaque éclair produit sa lumière; plus ces impulsions sont fréquentes & multipliées, plus l'effet du vent est sensible; c'est ce qui dans la saison des orages, produit ces tempêtes dangereuses, pendant lesquelles les vents soufflent en direction opposée, parce qu'il se trouve dans les nuages dont l'atmosphère est chargée, différens foyers de fermentation qui font éruption en même temps, & impriment chacun leur mouvement à l'air.

On a prétendu que ce qui rendoit les vents du Sud plus fréquens que ceux du Nord, c'est que l'atmosphère des régions situées entre les Tropiques qui relativement à nous sont au Sud, étant fréquemment agitée par des orages accompagnés de tonnerres & d'éclairs, l'action réunie de ces deux météores sur l'air, pouvoit lui donner un mouvement déterminé qui portoit son cours sur les terres que nous habitons, dont les secousses ou les bouffées sont relatives à l'intervalle qui sépare les éclairs les uns des autres (*Mém. de l'Acad. an. 1708*). Cette hypothèse peut donner l'idée de l'origine de quelques vents, mais elle ne doit pas être regardée comme une explication suffisante de la cause des vents du Sud : parce qu'il arrive très-souvent que lorsque les vents éthésiens alisés soufflent du Nord au Sud, pendant un assez long espace de temps, nous avons alors dans les bandes parallèles des vents tout-à-fait opposés; que l'on ne peut pas regarder comme un effet du remoux de la direction

principale de l'air, puiſqu'ils ne s'étendent que ſur un certain eſpace, & commencent fort au-deſſous des régions méridionales où le vent principal aboutit : mais ils doivent leur exiſtence à des évaporations locales, qui ſe font par intervalles & par des mouvemens très irréguliers, auxquels l'action des vents de terre eſt proportionnée. Sur mer, le vent qui parcourt ſans obſtacle de très-grands eſpaces, ſouffle ſans diſcontinuer : ſi le bruit qu'il excite paroît varier, être tantôt plus fort, tantôt moindre, cette différence eſt occaſionnée par le choc des flots, & par la réſiſtance qu'il trouve dans les agrêts des vaiſſeaux.

On pourra prendre une idée aſſez diſtincte de la production des vents dans les concluſions ſuivantes, qui ſont le réſultat de tout ce que nous avons déjà dit à ce ſujet.

I. La chaleur qui dilate l'air, ou le froid qui le reſſerre, ne doivent être regardés que comme des accidens particuliers, relatifs à chaque eſpace du globe, qui n'augmentent ou ne diminuent pas l'effet de la peſanteur de toute

la masse de l'air, qui doit toujours être la même, parce que les variations n'étant que locales & alternatives, les choses quant à l'état général, restent toujours à-peu-près les mêmes. Ainsi dès que le ressort de l'air est affoibli par une grande raréfaction dans un lieu plus que dans les espaces voisins, il s'élève un vent qui traverse l'espace où l'élasticité est moindre, parce que la propriété élastique de l'air le portant à s'étendre de tous les côtés, & ne trouvant presque aucune résistance dans les colonnes ou régions où elle est considérablement diminuée, l'air est déterminé par son propre poids à prendre son cours sur l'air le moins élastique, qu'il déplace sans effort.

II. Comme le ressort de l'air augmente proportionnellement au poids qui le comprime, & que l'air plus comprimé est plus dense que l'air moins comprimé, les vents doivent aller du lieu où l'air est le plus dense dans ceux où il est le plus rare, parce que l'air plus dense est spécifiquement plus pesant que le plus rare : c'est pour cela que les vents courent réguliérement

des Poles à l'Equateur. Ces mouvemens supposent une différence de température, constante dans certains climats, fort variable dans d'autres : c'est ce que l'on peut remarquer dans les temps où l'atmosphère acquérant tout-d'un-coup une légereté extraordinaire, on voit le mercure baisser considérablement dans le baromètre : alors on doit s'attendre à quelque tempête ou à des vents extraordinaires ; parce que l'air se trouvant comprimé par quelque cause étrangere dans une région peu éloignée, une partie des matières dont étoit chargée l'atmosphère immédiate, ont reflué de ce côté, d'où elles ne tarderont pas à prendre de nouveau leur cours sur les régions, qu'elles n'ont abandonnées que pour quelques instans. Nous l'avons déjà dit, & nous prouverons encore par les faits, que les calmes de mer sont toujours suivis d'orage qui les terminent. Il en est de même de toute raréfaction extraordinaire de l'air qui produit sur terre des especes de calmes pendant lesquels l'air est

tranquille & fort léger, mais qui sont de peu de durée.

III. La température étant par-tout égale, en été, par exemple, lorsque la chaleur est la plus violente, des fermentations extraordinaires peuvent exciter dans quelques régions de l'atmosphère une raréfaction de l'air subite & prompte, qui loin de diminuer son ressort, en augmentera tout-d'un-coup l'activité : ainsi cet air extrêmement agité, coulera aussitôt sur l'air contigu où ce principe de raréfaction n'est pas encore établi ; de sorte que contre la regle que nous avons posée plus haut, l'air le plus raréfié prendra son cours sur celui qui l'est le moins ; mais qui ne laisse pas d'être fort échauffé, & qui ne présente aucune résistance à l'air en mouvement : c'est ce qui cause ces vents brûlans que l'on ressent quelquefois en été, & qui sont beaucoup plus communs en Afrique, dans l'Inde & dans tous les continens situés entre les Tropiques pendant la saison seche, qu'ailleurs. Mais comme cette chaleur extraordinaire ne peut

se soutenir long-temps au même degré dans les Zones tempérées, il s'ensuit que l'air fort raréfié, qui se porte tout d'un même côté, s'étant rassemblé à un point, s'y refroidit, s'y condense, & produit un vent contraire au premier; ce qui arrive très-promptement, lorsqu'un vent fort chaud aboutit sur des montagnes qui interrompent son cours. Ces mêmes accidens, ainsi que nous l'avons déja dit, peuvent encore produire des vents opposés & simultanés.

On connoît aisément les vents qui s'élèvent à la surface du globe, & les changemens qui leur arrivent, par le moyen des girouettes; mais on ne peut juger par-là, que de ceux qui soufflent à la hauteur où les girouettes sont placées; & il ne faut pas avoir fait beaucoup d'observations pour être convaincu que des vents plus élevés, qui chassent des nuages, sont souvent opposés à ceux qui font tourner les girouettes. Si l'on compare ensemble plusieurs suites d'observations faites dans diverses régions, dont la température est fort différente, eu égard à

leur latitude, aux qualités de leur sol, à la proximité de la mer, ou à son éloignement; on verra que les vents qui regnent dans les différens climats, ne s'accordent guères communément, excepté lorsqu'ils sont d'une violence extraordinaire, & qu'ils soufflent pendant un temps considérable du même côté; plutôt lorsque les vents sont au Nord & à l'Est, que lorsqu'ils viennent d'autres points de l'horison. On verra encore que la violence des vents n'est pas égale par-tout, & par conséquent qu'ils acquièrent sous la même direction, une nouvelle impétuosité par les suites de l'évaporation, ou par les fermentations locales qui répandent dans l'air des matières propres à les entretenir, ou à les rendre plus violens.

Tous les vents sont exposés à ces variations, même le vent général d'Orient en Occident que l'on regarde comme le plus constant de tous; comme les autres il a ses interruptions. On ne s'apperçoit pas de son cours dans les terres où il est rompu par les montagnes, qui souvent renferment dans

leur ſein des matières dont l'évaporation continuelle, ou au-moins ſouvent renouvellée, produit des vents contraires : il eſt auſſi ſouvent interrompu en mer auprès des côtes par les vapeurs, les exhalaiſons & les vents particuliers qui viennent des terres, de ſorte qu'il n'eſt guères général qu'en pleine mer ; encore y eſt-il ſouvent altéré par les nuages qui y ſont pouſſés des autres régions, & qui y font naître des orages, des tempêtes, ou tout au-moins des vents locaux oppoſés. Or ſi ces cauſes particulières dominent ſi ſouvent dans les régions mêmes où la cauſe générale eſt la mieux établie, où elle trouve ſi peu d'obſtacles, que l'on compte toujours ſur ſes effets ; quelle doit être l'incertitude des vents dans tous les grands continens, & ſur les petites mers ou golfes, à quelque profondeur qu'ils s'avancent dans les terres, où les cauſes particulières ſont ſi variables, ſi incertaines, ont ſi peu de rapport les unes avec les autres, dans les temps de leur commencement & de leur durée,

quoique par-tout elles soient telles que nous les avons rapportées.

Il est donc bien établi que les vents ont pour matiere des vapeurs & des exhalaisons légères & atténuées, qui s'élèvent de la terre & des eaux, se répandent dans l'atmosphère, & y prennent un état de condensation ou de raréfaction proportionnel au chaud ou au froid qui y dominent; que ces substances tiennent de la qualité des terres ou des eaux d'où elles sortent, ce qui détermine la nature des vents qu'elles produisent, qui dans leur cours, se chargent encore des vapeurs des différentes contrées sur lesquelles ils sont dirigés, d'où il résulte que les qualités des vents répondent à la différence des climats; ils sont chauds ou froids, secs ou humides, salutaires ou malsains, relativement aux régions qu'ils ont parcourues, & aux qualités de leurs atmosphères respectives.

On convient en général de tous ces principes, mais en même-temps on conçoit qu'il est impossible de prévoir le retour des vents, & d'en détermi-

ner la durée. Ce que l'on ſçait c'eſt que tant qu'il ne ſe fait point de changement dans l'atmoſphère le même vent domine, ce qui arrive ſur-tout aux vents du Nord, ou à ceux qui doivent être regardés comme tels, quoique leur direction d'origine ait été détournée par différens obſtacles plus ou moins éloignés des lieux où le vent en a pris une autre. Quelquefois les vents ceſſent tout-à-fait, il regne un calme entier dans l'atmoſphère, où il n'y a plus que des courans particuliers excités & entretenus par l'évaporation de chaque canton. Heureux alors ceux qui habitent des régions dont les exhalaiſons bienfaiſantes & la température favorable ne chargent point l'air de corpuſcules ſujets à ſe corrompre par le repos où ils ſe trouvent, & par le mélange de la chaleur avec l'humidité qui les peuvent mettre en fermentation.

Car les vents ont cela d'avantageux, qu'ils renouvellent continuellement la maſſe de l'atmoſphère inférieure, en diviſant & en emportant au loin les exhalaiſons, qui établiroient les mala-

dies, & même la mortalité dans les lieux où elles séjournent trop longtemps. C'est ce que l'on éprouve, surtout dans les villes situées dans les gorges des montagnes à l'abri des vents du Nord & de l'Est, & qui ne sont exposées qu'à ceux du midi & du couchant: il est rare que leurs habitans ne soient pas sujets à des maladies épidémiques à la suite des longues chaleurs de l'été, pendant lesquelles les exhalaisons terrestres, fort échauffées par l'ardeur du soleil, restent stagnantes, s'épaississent & détériorent totalement les qualités de l'atmosphère. Nous avons rapporté plus d'un exemple de ces maladies locales & annuelles dans la théorie générale de l'air: elles attaquent indifféremment tous les habitans d'un même lieu, à l'exception des enfans qui y sont le moins exposés: leurs forces naturelles encore entières, leur sang pur de tout levain de corruption, rejette même celui qu'ils respirent à chaque instant. Cet état dangereux ne cesse parfaitement qu'au retour de l'automne, après que les premieres pluies ont rafraichi l'air, &

entraîné dans leur chûte les miasmes putrides dont il étoit infecté. Ceux qui peuvent sortir & aller de temps en temps respirer l'air plus frais & plus sain des montagnes voisines, y rester quelque temps exposés à l'action des vents qui y regnent, y trouvent un remede assuré contre l'intempérie dominante, qui semble les respecter; tandis qu'elle exerce toutes ses fureurs sur ceux que leur état attache constamment à une même habitation; on sent par-tout cette différence, dans les régions tempérées, comme entre les Tropiques. Les petites isles sous le vent, telles que la Martinique, ne sont si saines à habiter, que parce qu'elles sont continuellement rafraîchies par les vents frais du Nord & de l'Est qui renouvellent leur atmosphère; tandis que les grandes terres ou les isles fort étendues, telles que Saint-Domingue, sont exposées à des maladies funestes, à des fievres ardentes, qui sont presque continuelles dans les terres basses & dans les habitations où ne peuvent arriver ces vents salutaires.

Peut-être seroit-ce ici le lieu de parler de la hauteur à laquelle s'élèvent les vents, dans les différentes régions qu'ils parcourent, mais nous traiterons ce sujet, lorsqu'il sera question de leurs qualités différentes. Ce que nous pouvons observer ici en passant, c'est que presque tous les phénomènes de l'air se réunissent, pour nous persuader que l'atmosphère n'a pas à beaucoup près autant de hauteur, que l'ont prétendu quelques Physiciens très-célèbres: car on remarque constamment que les vapeurs & les exhalaisons accumulées par les vents particuliers du midi & du couchant, dans le fonds de quelques vallées sur lesquelles ils aboutissent, ne s'élèvent jamais au sommet des montagnes voisines, quelque degré de raréfaction ou de mouvement qu'on leur suppose, à moins qu'elles n'aient tout-à-fait changé de nature.



§. X.

Différences des vents, & leurs divisions spécifiées.

Aprés les idées générales que nous avons données des vents & de leurs causes, les différences qui sont entr'eux doivent se tirer du terme d'où ils partent & de celui où ils aboutissent. Ainsi le vent qui souffle du septentrion est tout-à-fait différent de celui qui souffle du midi & de tous les autres vents qui lui sont opposés. Mais comme on pourroit établir autant de variétés entre les divers mouvemens de l'air, qu'il y a de points ou de degrés dans le cercle de la sphère, & qu'alors la division seroit portée à l'infini, ce qui mettroit dans l'ordre des vents, par rapport à nous, plus de confusion que d'utilité, pour connoître les qualités des vents, & la température qu'ils peuvent occasionner; il ne faut nous arrêter qu'aux différences essentielles des vents, à celles qui changent réellement l'état de l'air, & qui sont con-

nues par des effets sensibles, & distinguées les unes des autres.

C'est ainsi que les premiers Observateurs ne s'attachèrent d'abord qu'à considérer les vents de Septentrion & de Midi, parce qu'ils furent plus frappés du cours de l'air dans ces deux directions, & que ces vents avoient des qualités tout-à-fait opposées : ils ne firent presque aucune attention aux autres, leur trouvant des qualités relatives à l'un ou l'autre des deux premiers vents. S'étant ensuite apperçus que les vents d'Orient & d'Occident par leur force, leur fréquence, le froid & le chaud, ou le mélange de ces deux qualités, établissoient des vicissitudes marquées dans l'état de l'air, ils augmentèrent leur division, & reconnurent quatre vents principaux. Les Grecs n'avoient pas été plus loin dans les temps héroïques, & même lorsque le divin Homère composoit ses poëmes immortels, il est probable que l'on n'en observoit encore que quatre, car il n'en cite pas davantage. Par la suite ils en ajoutèrent quatre autres ; sçavoir : 1. celui qui souffle du point où le

ſoleil ſe leve au ſolſtice d'hiver entre le Sud & l'Eſt qu'ils appellèrent *Eurus*; ils donnoient au vent d'Eſt le nom de *Subſolanus*, qui lui eſt reſté long-temps, & qui ſe conſerve encore dans nos provinces par celui de Solaire, que les gens de la campagne lui donnent; 2. celui qui ſe lève au point où le ſoleil ſe couche alors, appellé *Africus*, qui répond au Sud Oueſt; 3. le vent qui vient du point de l'horiſon où le ſoleil ſe lève au ſolſtice d'été, entre l'Eſt & le Nord, que l'on nommoit *Aquilo*, aujourd'hui Nord-Eſt; 4. celui qui ſouffle du couchant d'été, entre le Nord & l'Oueſt, & que les Grecs appelloient *Corus*. On voit que toutes ces diviſions étoient relatives aux intérêts de la navigation qui ſe faiſoit alors principalement dans la mer Noire, l'Archipel, & la Méditerranée. Dès le temps d'Ariſtote, on ajouta encore quatre autres vents relatifs aux points principaux du Septentrion & du Midi, comme on en avoit ajouté quatre au Couchant & au Levant: ainſi ce furent les points des équinoxes, ceux du Nord & du Sud, qui dé-

terminèrent les parties de l'horison, d'où les vents devoient souffler (*v. Arist. Meteor. lib. 2, cap. 6*).

Les Naturalistes s'appliquèrent particuliérement à retenir cette division générale des vents, fondée sur leurs qualités différentes, reconnoi[illegible] par leurs effets sur l'air; quoique ce[illegible] désignation des vents, imaginée [illegible] les Grecs, dût être fort incom[illegible] pour les marins & pour les aut[illegible] ples. Les premiers s'en apperçu[illegible] moins que les autres, parce qu'ils [illegible] s'éloignoient pas beaucoup de l[illegible] côtes, dans leurs navigations, & [illegible] pouvoient aller de Grece en Eg[illegible]pte, en courant d'une isle à l'autre par toutes sortes de vents, pour ainsi dire: comme on le pratique encore, à cause des réflexions différentes des courans de l'air, contre les bords élevés ou les montagnes de ces isles, qui causent une telle variation dans les vents, que l'on peut y arriver d'un côté par le Sud-Est, & en partir de l'autre, par le Nord-Ouest, & aller à sa destination, par une direction opposée. C'est cette multiplicité de vents variables,

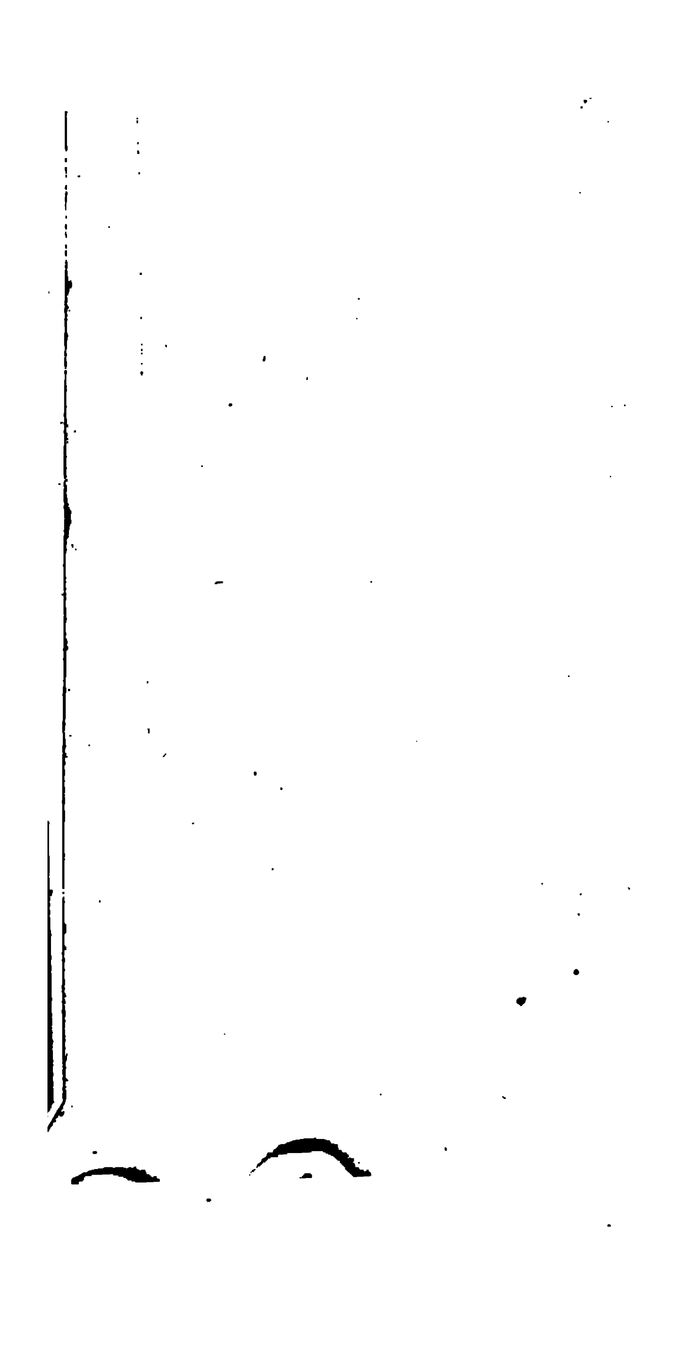
qui persuada les Romains que la division adoptée par les Grecs, n'étoit pas suffisante; ainsi ils ajoutèrent un vent intermédiaire entre chacun des anciens, & en comptèrent vingt-quatre en tout, qu'ils déterminèrent à des points fixes, sans aucun égard au lever & au coucher du soleil dans les divers temps de l'année: c'est-à-dire, que les points cardinaux de leur division, furent, comme ils le sont encore à présent, le Midi, le Nord, l'Orient & le Couchant des Equinoxes. Séneque même prétendoit qu'il n'y avoit pas plus de douze vents en tout, & que la distribution d'usage étoit superflue, & ne servoit qu'à jetter de l'obscurité dans la théorie des vents. Il eût pu remarquer au contraire que leurs variations sont presque infinies, & que l'on ne s'est déterminé à en admettre un nombre fixe, que pour conserver un ordre plus certain dans les observations.

La navigation étant devenue par la suite des temps d'un plus grand intérêt, on a porté la division des vents à trente-deux, en partageant le cercle de

l'horison en autant de parties égales ; d'où le vent souffle en directions contraires, & dirige le cours des vaisseaux : quatre premiers ou cardinaux, le Nord, le Sud, l'Est, & l'Ouest ; quatre secondaires qui partagent ces points principaux ; huit ternaires qui tiennent plus ou moins des premiers, & seize autres quaternaires désignés par le nom de leurs deux voisins. Ces vents doivent établir à la surface du globe des courans qui occupent chacun environ onze degrés & demi du cercle rationel de l'horison. On peut juger par cet espace que l'on assigne à chaque vent, que la division n'a été restrainte à trente-deux, que pour établir plus de facilité à les reconnoître & à les désigner, qu'on auroit pu la porter infiniment plus loin, si on avoit voulu marquer tous les vents, ou les courans d'air sensibles, qui partent des lieux intermédiaires entre chaque point de la division adoptée. Les Flamands & les Italiens ont donné des noms fixes à tous les vents, les premiers sont en usage dans tout l'Océan, & les autres dans la Méditerranée *.

NOMS

Flamands.	*Italiens*
1. Nord.	Tramontana.
2. Nord-quart-Nord-Eſt.	Quarta di Tramontana
3. Nord-Nord-Eſt.	Tramontana Greco.
4. Nord-Eſt-quart-Nord-Eſt.	Quarta di Greco verſo
5. Nord-Eſt.	Greco.
6. Nord-Eſt-quart-Eſt.	Quarta di Greco verſo
7. Eſt-Nord-Eſt.	Greco Levante.
8. Eſt-quart-Nord-Eſt.	Quarta di Levante verſo
9. Eſt.	Levante.
10. Eſt-quart-Sud-Eſt.	Quarta di Levante verſ
11. Eſt-Sud-Eſt.	Levante Siroco.
12. Sud-Eſt-quart-Eſt.	Quarta di Siroco verſo l
13. Sud-Eſt.	Siroco.
14. Sud-Eſt-quart-Sud.	Quarta di Siroco verſo
15. Sud-Sud-Eſt.	Oſtro Siroco.
16. Sud-quart-Sud-Eſt.	Quarta di Oſtro verſo
17. Sud.	Oſtro.
18. Sud-quart-Sud-Eſt.	Quarta di Oſtro verſo Li
19. Sud-Sud-Oueſt.	Oſtro Libeccio.
20. Sud-Oueſt-quart-Sud.	Quarta di Libeccio verſ
21. Sud-Oueſt.	Libeccio.
22. Sud-Oueſt-quart-Oueſt.	Quarta di Libeccio verſ
23. Oueſt-Sud-Oueſt.	Ponente Libeccio.
24. Oueſt-quart-Sud-Oueſt.	Quarta di Ponente verſo
25. Oueſt.	Ponente.
26. Oueſt-quart-Nord-Oueſt.	Quarta di Ponente verſ
27. Oueſt-Nord-Oueſt.	Maeſtro Ponente.
28. Nord-Oueſt-quart-Oueſt.	Quarta di Maeſtro verſ
29. Nord-Oueſt.	Maeſtro.
30. Nord-Oueſt-quart-Nord.	Quarta di Maeſtro v
31. Nord-Nord-Oueſt.	Maeſtro Tramontan
32. Nord-quart-Nord-Oueſt.	Quarta di Tramon



Il eſt donc conſtant que l'étendue du cours des vents, leur continuité, ou leur interruption, leurs périodes réglés, ou leur retour incertain, les varient à l'infini les uns des autres. Il y en a de conſtans, d'autres qui ſont variables. Les premiers ſont ceux qui ſoufflent du même point pendant quelque temps; les autres ſont ceux qui ont d'abord une origine & une direction déterminée, & qui peu après paſſent à une autre. La raiſon pour laquelle ils ne ſe ſoutiennnent pas long-temps dans la même direction, & qu'ils ſautent ſubitement à une autre, ſemble venir de ce qu'ils procèdent d'une cauſe générale, ſuſceptible de différentes modifications, tantôt à un point du globe, tantôt à un autre : ainſi les vents qui viennent du mouvement de l'air avec le ſoleil ſont conſtans, comme nous l'avons déja remarqué, auſſi bien que ceux qui ont leur ſource dans la fonte des neiges accumulées ſur des terreins élevés, ou dans une évaporation excitée par de grandes étendues d'eau ou par des fermentations ſouterraines. Au contraire, ils ſont incon-

ſtans ſi l'évaporation n'eſt pas continuelle, & que dès-lors elle ne ſuffiſe pas à établir un cours réglé dans l'air, ou ſi des nuages interpoſés condenſent l'air qui les environne, au point d'arrêter le cours du vent. Mais ſi l'air eſt aſſez rarefié pour que les vapeurs ne ſoient répandues que par eſpace, ſoit dans l'atmoſphère, ſoit à la ſurface de la terre & des eaux, dans les différentes régions ſur leſquelles le cours de l'air paroît déterminé, ſi la cauſe générale ceſſe de s'y faire ſentir, alors les vents ſont inconſtans, & d'ordinaire fort doux; telles ſont ces briſes légères qui folâtrent ſur terre ou ſur mer, & qui annoncent ou des calmes dangereux ou des tempêtes violentes.

Il eſt bon de prévenir nos lecteurs, que peut-être leur ſemblera-t-il que dans l'explication des phénomènes divers des vents, nous allons tomber dans des redites qui leur paroîtront déplacées ou inutiles : mais qu'ils faſſent attention à la difficulté qu'il y a de répandre par-tout également la lumière ſur un ſujet ſi obſcur par lui-

même, & si difficile à saisir, attendu les variations innombrables dont il est susceptible ; & ils se persuaderont, comme nous, que souvent il est nécessaire de revenir sur les mêmes principes, & de les poser de nouveau, sur-tout lorsqu'ils donnent lieu à d'autres conséquences relatives au même objet, mais considéré sous un point de vûe différent; & dès-lors ce seront moins des redites qu'un développement nécessaire & plus étendu des principes fondamentaux de la théorie des vents.

Il y a des vents généraux & particuliers, des vents pérennes, périodiques ou irréguliers. Les gens de mer appellent vent général, celui qui souffle en même temps en plusieurs lieux dans une grande étendue de pays, & presque toute l'année. On n'en connoît qu'un qui mérite proprement ce nom, celui qui souffle d'Orient en Occident dans la Zone torride ; il tient presque tout l'espace renfermé entre les Tropiques, & fait assidûment le tour de la terre, en suivant le cours du soleil. Les vents perennes sont ceux dont le mouvement est con-

tinuel, tel que celui que nous venons d'annoncer seulement, & dont nous parlerons dans un plus grand détail : on ne connoît point ces vents sur terre ; nous en avons apporté les raisons.

De tout ce que nous avons dit plus haut de l'état de l'air dans les terres Polaires, de sa densité & de sa pesanteur, nous pouvons croire que sans les obstacles qu'il trouve à surmonter dans son cours du Nord à l'Equateur, sans les vapeurs qui s'élèvent des grands lacs, des mers Méditerranées, & des autres sources d'une évaporation abondante, les vents de Nord régneroient presque continuellement dans les provinces septentrionales de l'Europe sous la même direction, & n'offriroient pas autant de variations & d'incertitude, dans leur durée & leur retour. Ajoutons encore que les inégalités qui se trouvent dans cette partie du globe, réfléchissent le vent quelque fort qu'on le suppose, & lui donnent différentes directions souvent opposées à celles qu'il a naturellement. On peut dire la même chose des vents qui s'étendent du Pole Austral sur les

régions qui ſont au-deſſous; mais les mêmes cauſes accidentelles ont des effets ſi permanens, que de ce côté comme de l'autre, aucun vent de terre ne peut être regardé comme général ou pérenne.

§. XI.

Vent aliſé général d'Orient en Occident.

Le vent aliſé général d'Eſt regne continuellement dans la Zone torride, & s'y fait toujour ſentir : ſa première cauſe conſtante & uniforme eſt le mouvement du ſoleil; cet aſtre agiſſant ſucceſſivement ſur toutes les parties de l'atmoſphère & principalement ſur la région ſupérieure, où ce cercle mobile formé par le fluide le plus ſubtil ou l'éther, le raréfie par ſa chaleur & le détermine à un mouvement réglé & conſtant, par lequel il ſe porte dans la même direction que le ſoleil, & entraîne avec lui les couches inférieures de l'atmoſphère. Cette première direction eſt ſecondée par le mouvement diurne de la terre ſur ſon axe, qui

étant de même d'Orient en Occident, facilite ce cours général de l'air. On ne peut pas douter que la présence du soleil ne soit la cause constante de ce mouvement régulier & perpétuel, puisqu'il est beaucoup plus fort le jour que la nuit, & à midi que le matin ou le soir, le soleil étant alors à son zénith, & agissant directement sur l'atmosphère.

Ainsi ce vent se porte toujours d'Orient en Occident, non qu'il souffle perpétuellement de l'Orient équinoxial à l'Occident opposé; sa direction n'est pas constante sur les mêmes points dans la plupart des régions qu'il parcourt: il décline d'un côté ou d'un autre, de l'Est au Nord ou au Sud, non pas tout-d'un-coup d'un point à l'autre, mais par degrés.

Cette diversité de directions est occasionnée, par ce que nous avons dit plus haut, que dans la Zone torride, l'air étant plus rare & plus léger que dans les Zones froides ou dans les régions des Zones tempérées qui les joignent, il est nécessaire qu'il y ait un flux continuel de l'air de ces régions

ſur l'atmoſphère de la Zone torride, tantôt plus fort, tantôt moindre. Comme les fluides qui tendent avec une égale force par deux directions oppoſées à un même terme, ne peuvent conſerver aucune des deux, mais en prennent une moyenne, il eſt néceſſaire que l'air de la partie boréale de la Zone torride ne ſe porte pas ſimplement au midi ou au couchant, mais vers une région ſituée entre l'un & l'autre, comme de l'Eſt-Nord Eſt à l'Eſt-Sud-Oueſt, ou de quelqu'autre région entre l'Eſt & le Nord à un point oppoſé. On doit dire la même choſe de la partie Auſtrale de la Zone torride, relativement à l'impulſion qui ſe fait du Sud à l'Eſt.

On conçoit de-là que dans le temps des Equinoxes, le cours de l'air eſt direct de l'Orient à l'Occident, qu'il ne ſe détourne d'aucun côté, parce que l'impulſion eſt égale, tant du Midi que du Nord. Mais quand le ſoleil eſt au ſolſtice du Cancer, il eſt néceſſaire que le vent général ſous l'Equateur, ſe porte plus du côté du Nord, parce que l'air étant plus raréfié ſous le Tropi-

que du Cancer, & plus léger que sous l'Equateur, celui-ci est déterminé par son poids à couler du côté du Tropique ; la direction du vent général varie, & se rapproche davantage du Nord-Est. Il faut considérer encore que la distance où est alors le soleil du Pole Austral, est cause que l'air des Zones tempérées méridionales est plus froid & plus condensé, & que son poids le détermine plus fortement vers l'Equateur ; il pousse du même côté tout l'air intermédiaire auquel celui de l'atmosphère de la partie boréale de la ligne, qui est alors très-raréfié, n'oppose point de résistance : par les mêmes raisons, pendant le solstice d'hiver, le vent doit décliner au Sud-Est.

Il est sensible que supposant cette direction alternative bien établie dans l'atmosphère, le cours de l'air sous l'Equateur, doit se porter tantôt au Nord, tantôt au Sud ; mais diverses causes qui tiennent à la nature des corps, tant de ceux qui sont à la surface de la terre, que de ceux qu'elle renferme dans son sein, changent ce mouvement général, sur-tout dans les grands con-

tinents, où les vents sont sujets à des variations très-marquées, de même que dans les grandes isles, & dans les mers où il y en a une quantité de petites rassemblées, comme dans l'Archipel des Indes Orientales.

Le vent général n'est donc constant & égal que dans les grandes mers, sur-tout dans la mer Pacifique, où les causes accidentelles qui le varient dans les continents ou les parages qui en sont voisins, n'ont aucun effet. Partout ailleurs les vents ne suivent pas toujours les loix générales que nous venons d'expliquer; parce que quelques constantes que soient les causes premieres qui déterminent la direction de l'air, telles que le mouvement diurne de la terre & le cours du soleil, quantité de causes accidentelles changent cette direction. Les sommets des plus hautes montagnes qui se trouvent opposées obliquement au cours de l'air; les vents locaux, dont l'origine est sous la direction même du vent principal ou dans son voisinage, excités par des fermentations souterraines, une forte évaporation, la fonte des

neiges, ou le choc des nuages, un sol vivement échauffé par les rayons du soleil & dont la chaleur se communique à l'air ; ce même air réfroidi & condensé par l'absence du soleil, tous ces accidens ne peuvent que changer la direction principale du vent : puisqu'il est constant que le cours de l'air se porte sur les parties de l'atmosphère où il est le plus raréfié, & au contraire est repoussé par celles où il est le plus condensé. Même par la seule force d'une plus grande pesanteur dans l'air, le vent prend son cours direct de la partie de l'atmosphère, où l'air est le plus léger, au-dessus de l'air le plus pesant, tandis que celui-ci coule par-dessous dans un sens opposé. On peut souvent observer ce phénomène dans nos Zones tempérées, & alors on voit deux vents bien établis, qui se portent à une certaine distance : d'ordinaire c'est le vent le plus haut qui trouvant de la résistance à l'endroit d'où part le vent le plus bas, reflue par les côtés, & retourne à sa source, où enfin il vient à bout de l'emporter sur l'autre, de le repousser & de l'entraîner dans sa di-

rection ; ce qui se fait avec plus ou moins d'impétuosité, relativement à la densité des matières dont l'air se trouve alors chargé.

Or, comme la plupart de ces causes accidentelles n'ont pas lieu dans les grandes mers qui s'étendent entre les Tropiques, & à quelques degrés plus loin, ce n'est que là que l'on trouve les vents généraux qui regnent des deux côtés de la ligne tout-au-tour de la terre, & qui même en quelques parages regnent jusqu'à sept dégrés au-delà des Tropiques, comme nous le dirons à l'article des vents alisés ou moussons. Le vent d'Est & ses collatéraux Sud-Est & Nord-Est y ont un cours régulier qui n'est sujet à d'autres vicissitudes que celles qui viennent du plus ou moins de force, ou de quelques nuages passagers qui compriment l'air & donnent de grosses pluies, insi qu'on l'éprouve dans la mer Pafique, sur-tout dans la partie qui est itre les Tropiques. De sorte que les isseaux qui viennent d'Acapulco, rt de la Nouvelle-Espagne en Améue, aux isles Philippines, de l'Est à

l'Ouest, ont quelquefois un vent si égal, si soutenu, si frais, qu'en moins de soixante jours, ils font une traversée de seize cens cinquante milles, sans changer de voile, parce que la direction du vent est toujours la même. La navigation y est si sûre, que l'on prétend qu'il est inoui qu'un vaisseau solidement construit y ait jamais fait naufrage ; aussi les pilotes disent-ils qu'ils dorment alors en sûreté, & que les vents seuls portent leurs vaisseaux droit aux Philippines qu'ils cherchent.

La sécurité des Navigateurs & la promptitude avec laquelle ils avancent dans l'Océan Ethiopique, entre le Cap de Bonne-Espérance, les côtes voisines d'Afrique, & celles du Brésil, est presque égale. Toute leur attention doit être, lorsqu'ils approchent de la hauteur de l'isle de Sainte-Hélène, qui est par les 15 degrés de latitude, éloignée des côtes d'Afrique de trois cens cinquante milles, de ne pas échapper l'occasion d'y aborder directement, & de ne la point dépasser ; car elle est si petite, que pour peu qu'ils allassent au-delà, ne fût-ce que d'un

quart de mille, ils ne pourroient jamais y retourner par le vent d'Est. C'est-là qu'on relâche ordinairement pour faire l'eau en revenant des Indes Orientales en Europe. On y va du Cap en douze ou quinze jours au plus. Si on l'échappe, on est obligé d'aller jusqu'au Brésil, ou à l'isle de l'Ascension, ce qui fait perdre beaucoup de temps.

Il est essentiel aux Navigateurs de saisir l'instant favorable, & le point de direction qui porte droit sur ces petites isles, dont les vents, quoique bons, s'ils sont frais, éloignent aisément, ou parce qu'elles sont environnées de courans, ou que l'on y rencontre des petits vents locaux qui empêchent d'y aborder. C'est ce qui arriva en Juin 1741, à un vaisseau de l'Escadre d'Anson, vis-à-vis de l'isle Juan-Fernandez. Il louvoyoit à trois milles du port, mais les courans & les vents étant contraires, il n'y avoit pas moyen de gagner l'encrage : il continua la même manœuvre pendant plusieurs jours de suite, sans apparence de succés tant que les dispositions de l'air & de la

mer seroient les mêmes. Ce vaisseau, dont l'équipage étoit dans le plus triste état, après une longue navigation, resta quinze jours de suite dans cette cruelle situation, sans pouvoir gagner la rade, quoique plusieurs fois il se crût à l'instant d'y entrer. Il fut obligé de se porter beaucoup plus haut, & enfin il aborda à pleines voiles, après six semaines de travail, lorsqu'on s'y attendoit le moins, ayant son équipage désolé par une mortalité qui lui en enleva les deux tiers, & dont la plupart périrent à la vûe d'un port où ils devoient trouver leur salut. ..... (*Voyage d'Anson*, *l.* 2, *ch.* 2).

Quand on fait la route contraire à celle dont nous venons de parler, c'est-à-dire, pour aller des Philippines à la Nouvelle-Espagne, ou du Brésil au Cap de Bonne-Espérance, & de-là aux Indes Orientales, on prend alors la mer qui est au-delà des Tropiques, & on ne passe point par Sainte-Hélène, ou dans sa latitude pour aller de l'Europe à l'Inde; ou bien quand on navige en-deçà des Tropiques, & on ne va pas directement de l'Est à l'Ouest,

mais obliquement du Nord ou d'un de ses points collatéraux, au Sud ou à quelque point voisin.

Le vent général d'Est ou de ses points collatéraux domine donc pendant presque toute l'année dans l'Océan méridional, entre l'Afrique & le Brésil, & dans la grande mer du Sud ou l'Océan Pacifique, entre l'Amérique Occidentale & l'Asie, jusqu'aux Philippines, les plus orientales des isles de l'Archipel Indien: il regneroit de même dans l'Océan Oriental ou Ethiopique entre l'Afrique & l'Archipel Indien, s'il n'étoit pas souvent interrompu par la grande quantité d'isles qui s'y trouvent, beaucoup plus dans certains parages que dans d'autres, comme nous l'expliquerons incessamment. Cette mer qui est plus ouverte entre la côte de Mozambique & l'Inde, laisse un cours libre à ce vent, pendant les mois de Janvier, Février, Mars & Avril, ce qui tient aux dispositions actuelles de l'air de ces régions, qui est alors plus raréfié que dans toute autre saison; dans le reste de l'année les moussons ou vents alisés y

regnent particuliérement, ainsi que nous le dirons dans la suite.

Avant que de déterminer ce qui regarde le vent général alisé d'Est, nous allons rapporter ce que dit Varenius (*l. 1, ch. 21.*) des interruptions qu'il souffre dans les mers qui bordent l'Archipel oriental. ..... « Le vent d'Est » commence à souffler fortement, ac» compagné de pluies, au mois de Mai » à l'isle de Banda, en Septembre à » Malaca, & ailleurs en d'autres temps, » alors il remplace les vents alisés, ou » est regardé comme tel ». Cependant ce vent général n'arrive pas également dans tous les lieux auprès du Tropique, mais il s'étend indifféremment : car les Tropiques sont éloignés de l'Equateur de 23 degrés 30 minutes de chaque côté, & le vent général s'étend dans un méridien à la latitude de 20 dégrés, dans un autre jusqu'à 15, & dans un autre seulement à 12. Ainsi lorsque le vent d'Est ou de Sud-Est souffle au mois de Janvier & de Février dans l'Océan Indien, il n'est sensible que quand on arrive au quinzieme degré de latitude.

Des

Des obſervations nouvelles confirment la vérité de cette théorie : voici ce que rapporte à ce ſujet le rédacteur du voyage d'Anſon (*l.* 2, *ch.* 2). « Le 9 Janvier 1742, de l'iſle des Cocos, à 5 degrés de latitude ſeptentrionale, nous portâmes à l'Oueſt » vers le Nord. Nous nous étions d'abord flattés que les vents inconſtans » & les tempêtes de l'Oueſt qui nous » avoient accueillis, n'avoient pour » cauſe que le voiſinage du continent, » & qu'à meſure que nous avancerions » en mer, ils diminueroient & feroient place au vent aliſé. Enfin » pourtant le 9 Janvier, nous eûmes » la conſolation de ſentir une briſe du » Nord-Eſt qui s'éleva pour la premiere fois.... Le lendemain, elle continua de ſouffler du même point, ſe » fixa même & ſe renforça, de ſorte » que nous ne doutâmes plus que ce » ne fût le vrai vent aliſé...... Il ne » nous quitta pas juſqu'au 17 Janvier » que nous nous trouvâmes par les » 12 degrés 50 minutes de latitude ſeptentrionale, mais ce jour-là il fit » place au vent d'Oueſt. Nous attri-

» buâmes ce changement à ce que
» nous nous étions trop tôt rappro-
» chés des terres, quoique nous en fus-
» sions encore à plus de 70 lieues, par
» où il paroît que ce vent n'a lieu
» qu'à une grande distance du conti-
» nent ». Il est aisé de voir que par vent alisé, on entend ici le vent général d'Orient en Occident....

On observe la même chose sur les autres mers. ..... « En allant de Goa au
» cap de Bonne-Espérance, on n'a
» point de vent général jusqu'à ce
» qu'on ait atteint le 12e degré de la-
» titude méridionale, & on le con-
» serve sans interruption dans toute
» cette bande, au-moins aussi loin
» qu'on y puisse avancer. Dans la mer
» qui est entre l'Afrique & l'Améri-
» que, entre le 4e degré de latitude
» septentrionale, & le 10e ou 11e de-
» gré, les Navigateurs n'ont point re-
» marqué de vent général: car, quand
» ils sont partis de Sainte-Hélène avec
» ce vent, jusqu'au 4e degré de latitude
» septentrionale, ils s'en sont vus pri-
» vés jusqu'au 10e degré de la même
» latitude. De-là jusqu'au 30e degré,

» ils ont toujours eu un vent de nord-
» eſt, quoiqu'à ſept degrés au-delà de
» la zone torride. On le trouve en dif-
» férens parages au 6, 7 & 8e degrés
» de latitude, & il regne enſuite par-
» tout juſqu'aux environs du 30e; de
» même, au-delà du tropique du ca-
» pricorne, entre le Cap de Bonne-
» Eſpérance & le Bréſil, le vent ſud-
» eſt ſouffle pendant toute l'année
» juſqu'au 30e degré. » (*Varenius, ub. ſup.*) La direction & le mouvement de l'air ſont donc égaux dans les deux latitudes, & tiennent aux mêmes cauſes, ainſi que nous l'avons expliqué.

Ces vents ſont rarement ſenſibles ſur les côtes, & beaucoup moins encore dans l'intérieur des terres; il y a cependant des endroits où ils dominent. Sur les côtes du Breſil & ſur celles de Loango en Afrique, les vents de ſud-eſt regnent tous les jours, quoiqu'il y en ait d'autres qui ſe mêlent avec eux: ſur les côtes du Chili & du Pérou, les mêmes vents ſe font ſentir conſtamment, pendant preſque toute l'année.

§. XII.

Autres vents principaux, & leur origine.

Les vents d'ouest qui sont si redoutables aux Navigateurs, exposés à leur violence près des côtes de la mer Pacifique, & qui se font sentir surtout dans les zones tempérées, ne sont-ils pas produits par le même vent général d'Orient en Occident, réfléchi par des terres élevées, qui s'opposent à son cours, & arrêtent le mouvement des vapeurs & des exhalaisons qui suivoient la premiere direction, qu'elles avoient reçue de l'action du soleil. Elles se rassemblent contre ces terres, s'y condensent & s'échappent dans une direction contraire à la premiere. Quantité de causes locales & accidentelles que nous avons déja indiquées, agissent ainsi, & donnent assez de force à ce mouvement de réflexion, pour qu'il puisse se répandre dans une partie considérable de l'atmosphère. Mais il y en a de permanentes, telles que les neiges abondantes

& les glaces éternelles que l'on trouve dans les zones froides, & sur toutes les terres extrêmement hautes, qui ne se fondent jamais entierement, même dans les plus vives chaleurs de l'été; d'où résultent, cette forte condensation de l'air qui se refuse presque à tout mouvement d'expansion, ces brumes épaisses, ces vapeurs & ces exhalaisons conglomérées qui résistent à l'action du soleil, à l'impétuosité des vents, qui ne se raréfient que dans leur partie supérieure; l'atmosphère inférieure étant dans ces climats presque toujours obscure & condensée. C'est par cette raison que le mouvement imprimé à l'air d'Orient en Occident, ne peut pas se porter dans les zones froides, à cause de la résistance invincible qu'il rencontre dans la condensation perpétuelle de leur atmosphère. Trouvant d'ailleurs d'autres obstacles à vaincre, des côtes & des terres infiniment plus élevées que le niveau de la mer; le vent se réfléchit nécessairement; & prend une direction contraire à la premiere, un mouvement plus

fort & plus actif que celui qu'il avoit d'abord.

On sçait encore que les terres, à mesure que l'on s'approche des poles, sont beaucoup plus hautes qu'en descendant à l'équateur. Nous avons dit que les plaines de la grande Tartarie au 45e degré environ de latitude, sont plus élevées au-dessus du niveau de la mer de la Chine, que les plus hauts sommets des Andes ne le sont au-dessus des mers qui baignent les côtes de l'Amérique. Les anciens Grecs qui ne connoissoient qu'une des moitiés de notre hémisphère, la représentoient sous la forme d'un grand plat, soutenu sur les eaux, fort élevée dans les régions septentrionales, & qui alloit en s'abaissant par degrés jusqu'au midi : c'est l'idée qu'en avoit Démocrite, qui fut suivie par la plûpart de ceux qui écrivirent après lui sur l'Histoire Naturelle du [illegible] c'étoit celle des Orientaux : on la [illegible] à la Chine parmi le peuple, & [illegible] chez les Sauvages de l'Amérique [illegible]trionale.

Ainsi le courant de l'air dirigé par le mouvement de la terre, & par le

cours du ſoleil d'Orient en Occident, venant à frapper ſur les terres hautes de l'Amérique, ou ſur les rives Orientales de l'Aſie, ſe réfléchit néceſſairement, & prend une direction contraire. Cette réflexion ne s'étend pas ordinairement bien loin : elle ſuit les terres où elle établit des vents ſi fréquens, qu'on peut les regarder comme perpétuels ; on les trouve toujours le long des côtes, & quelquefois à une aſſez grande diſtance en pleine mer, ce qui fait juger aux Navigateurs de leur éloignement de la terre : c'eſt ce que l'on éprouve dans la grande mer Pacifique, au-deſſus du Kamchatka, en tirant à l'eſt ou à l'oueſt ; le vent du voiſinage des terres eſt contraire au vent général d'Orient, & devient oueſt ou ſud-oueſt. Il en eſt de même de l'autre côté du globe, en approchant du pole Auſtral ; les vents qui y ſont ordinairement ſud ou oueſt, ſont ſouvent de nord ou nord-oueſt & très-impétueux ; ils forment des courans qui emportent loin de leur route les vaiſſeaux qui en ſont ſurpris, mais qui diminuent de force, ainſi que

les vents, à mesure qu'on s'éloigne de terre, & deviennent presque insensibles quand on est à une grande distance.

La raison en est, que les courans continuels, sont vraisemblablement causés par des vents constans, qui poussent toujours devant eux une grande quantité d'eau, quoique d'un mouvement imperceptible: ces eaux accumulées contre quelque côte qu'elles rencontrent dans leur chemin, s'échappent le long du rivage; leur superficie tendant toujours à se mettre de niveau avec le reste de l'Océan. Il est de même fort probable que les vents que l'on trouve bien plus violens sur les côtes les plus occidentales de l'Amérique méridionale, & autour de la terre de Feu, que ceux qui soufflent au-delà du 60e degré de latitude, ont une cause pareille. Car le vent d'ouest regne ordinairement dans la partie méridionale de la mer Pacifique; ce courant d'air est arrêté par la hauteur prodigieuse des Andes, & les montagnes de la terre de Feu qui traversent toutes ces régions jusqu'au Cap Horn:

il n'y a qu'une très-petite portion de ce fluide qui puisse s'échapper par-dessus le sommet de cette chaîne de montagnes; le reste doit nécessairement glisser le long de la côte vers le sud, jusqu'à ce qu'il gagne le Cap Horn, & forme en doublant cette pointe, ces furieux coups de vent qu'on y essuie, d'autant plus terribles, qu'ils agissent sur un air plus condensé. Ils produisent de même ces fortes rafales qui se font sentir au débouché du détroit de Magellan, dans la mer du sud. La vérité de cette spéculation, formée sur les effets de la Nature les plus ordinaires à ces parages, semble prouvée, parce que les tempêtes & les courans ont beaucoup moins de force à la hauteur de 60 ou 62 degrés que vers la terre de Feu; il en est de même à l'autre pole (*V. le Voyage d'Anson, l. 1. ch. 9*).

Ainsi nous voyons l'eau d'un fleuve frappant en partie sur quelque pointe avancée, ou sur les sinuosités irrégulières de ses bords, se réfléchir sur elle-même, remonter contre son cours pendant un espace sensible, tandis que

le mouvement direct se continue par le milieu du canal; à moins qu'il ne soit réfléchi par des rivages élevés, disposés de maniere, que la direction du courant soit poussée de l'un à l'autre : alors il prend un mouvement de tourbillon très-dangereux pour la navigation, comme on l'observe dans le cours du Rhône, de Geneve à Seissel, & dans plusieurs de ces fleuves rapides qui coulent entre l'Orient & le Nord du monde, où l'on rencontre de ces tournans si périlleux, si difficiles à passer, dont nous ont parlé quelques Voyageurs modernes.

Ces accidens très-communs aux grandes eaux qui coulent sur les terres hautes & inégales des régions plus froides que chaudes, peuvent nous donner une idée des variations qui arrivent dans le mouvement de l'air détourné de son cours ordinaire, par les inégalités du globe ou l'épaisseur de l'atmosphère de quelques climats, dans laquelle se forment les mêmes réflexions & les mêmes tourbillons. Elles ne se font point sentir dans la zone torride, où la direction princi-

pale de l'air, le courant du milieu eſt fixé d'Orient en Occident, & y eſt entretenu par l'action toujours égale du ſoleil. Les réflexions des vents ſe font, comme nous l'avons dit, par les zones tempérés, d'où venant aboutir ſur le commencement des zones froides, elles excitent ces chocs violens d'une partie de l'air, contre une autre partie différemment modifiée, qui n'ont lieu que dans un certain eſpace : plus loin, dans les parages où le froid eſt conſtamment établi, les vents ſont réglés, moins forts, & les tempêtes beaucoup plus rares.

Ce n'eſt donc qu'en pleine mer que regnent les vents perennes, ils y ont un cours libre, qui n'eſt arrêté par aucun obſtacle ; par-tout ailleurs il eſt interompu : on ne les trouve plus dans le voiſinage des terres, ſouvent à une diſtance de plus de 40 à 50 lieues, d'autres vents s'y font ſentir. Ils ſont de même fort incertains ſur les terres qui ſe trouvent dans leur direction, ils y rencontrent trop d'embarras, tant par les inégalités du globe qui occaſionnent mille réfléxions forcées, que

par les vissicitudes de l'atmosphère dense dans un climat, raréfiée dans un autre, & souvent encore par la pression des nuages & la direction contraire des vents particuliers, qui sont quelquefois très-impétueux.

Les différentes directions des vents que l'on éprouve, en allant des Ports d'Europe aux Indes occidentales, donneront un nouvel éclaircissement à ce que nous venons de dire sur l'état du vent général & ses variations.

Des Ports de France, d'Angleterre & de Hollande, au Cap Finistere en Galice, au 44e degré de latitude nord, les vents sont aussi variables sur mer que sur le continent; avec cette différence, que la baie de Biscaye est plus sujette aux tempêtes que le reste de cet espace, les vagues s'élevant très-haut, & rendant la navigation fort difficile. De-là au 34e degré, le vent est encore variable, mais à cent lieues des côtes d'Europe, il se porte généralement au nord-est; depuis le 34e degré, si l'on tire vers la côte d'Afrique, ou vers le méridien qui passe par les Canaries, on a le vent constam-

ment nord-eſt, ou à deux points près: tout autre vent y eſt rare. On voit que dès cette hauteur on commence à jouir des avantages du vent général aliſé, qui s'étend par cette bande, bien au-delà du tropique. Cependant on a quelquefois en hiver ſur la côte d'Afrique, de violentes bouraſques de vent d'oueſt, mais elles ſont de peu de durée; en été l'air y eſt variable dans les tems de calme; ce ſont ces variations qui annoncent & établiſſent les calmes, ainſi que nous le dirons plus bas.

Ces vents de nord-eſt regnent ordinairement juſqu'à 8 degrés de latitude ſeptentrionale; c'eſt là que commencent les tornados, qui ont communément pour limites le 8e & le 4e degrés de latitude nord, il eſt rare qu'on les trouve plus au ſud, mais quelquefois ils s'étendent juſqu'au 12e degré de la même latitude.

Ces tornados ſont des vents incertains qui ſoufflent de tous les points de l'horiſon à-la-fois, tantôt ſans interruption, tantôt par bouffées, avec des intervalles de calme parfait entre

chaque bouffée. Ces vents sont si irréguliers, qu'il arrive quelquefois, que quatre ou cinq vaisseaux voguant de compagnie, & aussi près les uns des autres qu'il est possible, ont chacun leurs vents particuliers, opposés entr'eux. Ce climat est sujet à des pluies & des tonnerres terribles, sur-tout à mesure qu'on approche de la côte d'Afrique; car en tirant à l'ouest, on en a beaucoup moins, & les vents commencent de prendre un cours plus réglé; de sorte que si l'on porte sur l'ouest, jusques vers le méridien de la côte orientale du Brésil, on n'a plus gueres de tonnerres ni de bourasques de vent; & même entre le 4e & le 8e degré, il y a beaucoup de calmes, des brouillards fort épais, & rarement des pluies orageuses. Cette disposition habituelle de l'air rend cette traversée souvent plus longue à faire que tout le reste de la route, des Ports de France ou d'Angleterre jusqu'à deux ou trois degrés en deçà de l'équateur.

C'est aussi un fait assuré, que depuis la côte d'Afrique jusqu'à 100 ou 200 lieues à l'ouest, le vent de nord-est

tire communément de plus en plus à l'eſt ; de ſorte qu'à l'oueſt du méridien des Açores, environ au 30e degré, le vent conſtant eſt ordinairement eſt-nord-eſt, de même que du 34e degré au 44e, les vents près du continent d'Europe, ſont preſque toujours entre l'eſt & le nord. Vers le méridien de la premiere des Açores, ils ſont communément entre le ſud-oueſt & le nord-oueſt; c'eſt pourquoi les vaiſſeaux Anglois en allant à Gibraltar, dirigent leur courſe le long des côtes de Portugal; mais en revenant, ils ſont forcés ſouvent d'aller aſſez loin à l'oueſt pour chercher le vent favorable. De même les vaiſſeaux vont aux Barbades par les Canaries, & pour revenir, ils ſe détournent, & paſſent au nord-oueſt des Açores. Enfin il faut au-moins deux fois plus de tems pour aller à la Virginie que pour en revenir, parce qu'au retour les vaiſſeaux ſuivent la direction du vent; au lieu qu'en allant, ils ont un long circuit à faire vers le tropique, ou au-moins juſqu'au 28e degré de latitude, pour y rencontrer le vent de nord-eſt; après que ce

vent les a menés assez loin à l'ouest, ils reviennent au nord, & achevent leur route en plus ou moins de tems, suivant que le vent d'ouest tire plus ou moins au sud (a).

§. XIII.

Vents alisés ou moussons, & leurs causes générales.

Les vents qui approchent le plus par leur durée & l'étendue de leur cours des vents généraux dont nous venons de parler, sont les vents réglés & périodiques, qui soufflent dans un certain tems de l'année par un espace connu, cessent ensuite & recommencent au même terme. On sçait à quelle latitude commencent ces vents, & où ils aboutissent. Il y en a qui sont annuels, d'autres durent six

(a) Voyage de Ricarhd Smithson. Transactions philosophiques. An. 1668. nº. 50. art. 2. rapporté dans la Collection académique, tom. 6. partie étrangere.....

mois chaque année, quelques-uns reviennent tous les mois; il y en a qui ne durent qu'un jour. De ces vents, les principaux & qu'il importe le plus de connoître, sont ceux que les Navigateurs ont éprouvé durer constamment pendant quelques mois dans certaines régions de la mer: on les appelle vents alisés ou mouſſons, de même que la ſaiſon où ils ſoufflent. On les rencontre dans l'Océan Indien, principalement depuis le Cap de Bonne-Eſpérance, & les côtes d'Afrique qui en ſont voiſines, juſqu'aux Iſles Philippines; ils ſe trouvent auſſi dans les autres mers, dans l'Océan Ethiopique, & dans les mers entre l'Amérique & l'Afrique, ainſi que nous le rapporterons dans peu.

Il eſt très-important pour les Marins de connoître ces tems, quand ils ſont route vers les lieux où aboutiſſent ces vents, ou vers un point collatéral à celui d'où ils viennent; car ils ne peuvent pas retourner, que ces vents ne ſoufflent dans un ſens contraire, ce qu'ils feront à un terme marqué, après lequel ils ſouffleront autant de tems dans une

direction oppoſée : non préciſément en changeant tout d'un coup de rhumb & retournant tout de ſuite du ſud au nord, ou du nord au ſud ; mais après un certain intervalle, pendant lequel les vents s'amortiſſent. Alors on eſt ſurpris par des calmes incommodes, ou par des tempêtes qui agitent horriblement la mer, lorſque le vent oppoſé ſe préſente, pendant que ſon adverſaire conſerve encore quelque action. Quelques-uns de ces mouſſons reviennent deux fois par an, mais non pas avec la même force. Tels ſont ces vents aliſés qui ſoufflent conſtamment de divers points de l'horiſon, particulierement depuis le 30e degré de latitude-nord, juſqu'au 30e degré de latitude-ſud. On en diſtingue de pluſieurs ſortes, les uns qui courent de l'eſt à l'oueſt, les autres de l'oueſt à l'eſt, ou du ſud au nord : quelques-uns ſoufflent réellement toute l'année d'un même endroit ; d'autres ſoufflent d'un côté, pendant la moitié de l'année, & du côté contraire, pendant l'autre moitié ; d'autres encore tiennent une direction pendant ſix mois, & ſautant

de huit ou dix rhumbs au plus, continuent ſix mois à celui où ils ſe fixent, après quoi ils reviennent au premier; tels ſont en général les vents aliſés changeans, qui dans le cours de l'année ſe ſuivent tour-à-tour, chacun dans la ſaiſon qui lui eſt propre. Ceux qu'on appelle vents de terre & vents de mer alternatifs, different beaucoup des précédens; les uns ſoufflent le jour, les autres la nuit, avec tant de conſtance & de régularité, qu'ils ne manquent jamais de ſe ſuivre. Nous en avons déja dit quelque choſe dans la théorie générale de l'air, relativement à quelques climats, & dans la ſuite nous entrerons encore dans des détails plus circonſtanciés à leur ſujet.

Les gens de mer donnent, comme nous l'avons vu dans les articles précédens, le nom de vent aliſé général, à celui qui ſouffle d'Orient en Occident ſans interruption, & qu'ils ſont ſûrs de trouver à une latitude déterminée; il reçoit des variations qui le rendent tantôt ſud-eſt, tantôt nord-eſt, qui ſont également réglées ſous la zone torride. On y peut joindre encore le

vent d'ouest, qui regne ordinairement hors des tropiques de part & d'autre jusqu'au 40e degré de latitude, & qu'on croit causé principalement par le reflux du vent général d'est, lorsqu'il est arrivé à certaines régions. Ces vents ne soufflent régulierement que dans les grandes mers, parce que sur la terre ou sur des mers trop voisines des continens ou des grandes Isles, ils reçoivent une infinité de variations par l'état du sol, la disposition des côtes, & d'autres causes particulieres.

La combinaison de ces mouvemens variés & de leur cause, avec le vent général d'est, suffit pour rendre raison de tous les vents alisés principaux, qui souffleroient sans cesse & de la même maniere autour de notre globe, si toute sa surface étoit couverte d'eau comme l'Océan Atlantique & l'Ethiopique. Mais comme la mer est entrecoupée par de vastes continents & de très-grandes Isles, il faut avoir égard à la nature du sol, & à la position des hautes montagnes; car ce sont les deux principales causes qui peuvent mettre de l'altération dans la regle générale

des vents. Il suffit, par exemple, qu'un terrein soit bas & sablonneux, tel que celui des déserts de l'Afrique, pour que les rayons du soleil s'y mêlant, échauffent l'atmosphère d'une maniere si prodigieuse, qu'il se fasse continuellement un courant d'air de ce côté-là. On peut rapporter à cette cause, le vent des côtes de Guinée, qui porte toujours vers la terre & qui devient ouest, au lieu de rester à l'est. Car on imagine aisément quelle doit être la chaleur excessive de l'intérieur de l'Afrique, puisque quelques-unes de ses parties septentrionales sont si brûlantes, que les anciens avoient cru que tout l'espace renfermé entre les tropiques ne pouvoit être habité.

Ainsi l'air plus froid & plus dense des régions voisines ou plus éloignées, pressant par son excès de pesanteur un air chaud & raréfié, celui-ci doit s'élever par un courant continuel & proportionnel à sa raréfaction : après s'être ainsi élevé, il doit pour arriver à l'équilibre établi entre toutes les parties de l'atmosphère, se répandre & former un courant contraire, de ma-

niere que par une circulation réciproque, le vent alisé de nord-est soit remplacé par un vent de sud-ouest. Les changemens instantanés d'une direction à celle qui lui est opposée, que l'on voit arriver dans le cours de l'air, lorsqu'on est dans les limites des vents alisés, nous assurent de la vérité de cette hypothèse, à l'aide de laquelle on explique tous les phénomènes variés des moussons.

Admettant donc la circulation dont nous venons de parler, & considérant l'état des terres qui touchent de tous les côtés à la mer septentrionale des Indes, telle que l'Arabie, la Perse, l'Inde, qui sont pour la plûpart au-dessous de la latitude de 30 degrés, on doit y ressentir des chaleurs très-fortes, ainsi que dans les terres de l'Afrique qui les touchent, & qui s'étendent de l'est à l'ouest par le sud, lorsque le soleil est dans le tropique du cancer. Au contraire l'air doit y être assez tempéré, lorsque le soleil s'approche de l'autre tropique. Alors les montagnes voisines de ces côtes étant couvertes de neige, ou humectées à une grande profondeur

par des pluies considérables, elles doivent beaucoup refroidir l'air qui y passe; or il suit de-là, que l'air qui vient, suivant la détermination générale, à la mer des Indes, est quelquefois plus chaud, quelquefois plus froid que celui qui, par la circulation établie, retourne au sud-ouest, & par conséquent il doit arriver tantôt, que le vent ou courant inférieur vienne du nord-est, & tantôt du sud-ouest.

Les tems où les moussons soufflent, ne laissent aucun doute sur la réalité de leur cause que nous venons d'exposer; car en Avril, lorsque le soleil commence à échauffer ces contrées vers le nord, les moussons sud-ouest s'élevent & durent tout le tems de la chaleur, c'est-à-dire jusqu'en Octobre. Le soleil s'étant alors retiré, & l'air se refroidissant dans les régions du nord, tandis qu'il s'échauffe du côté du sud, les vents de nord-est commencent à souffler pendant tout l'hiver jusqu'au retour du printems; c'est encore par cette raison que dans les parties Australes de la mer des Indes, les vents de nord-ouest succedent à ceux de sud-

est, lorsque le soleil s'approche du tropique du capricorne.

Soit que ces vents viennent du nord ou du sud, ils soufflent avec assez de modération, depuis la hauteur où on les rencontre au 28e ou 30e degré de latitude, jusqu'à ce qu'on arrive au tropique où ils se font sentir avec plus de force, particulierement depuis le 23e degré jusqu'au 12e environ, où ils sont constamment entre l'est-nord-est & l'est; mais à ce dernier terme, ils ne sont pas si frais ni si fixes, car aux mois de Juillet & d'Août, les vents de sud regnent fort souvent entre le 11e & le 12e degrés de latitude septentrionale, demeurant fixés entre le sud-sud-est, le sud-sud-ouest, & le sud-ouest; mais aux mois de Décembre & de Janvier, le véritable vent réglé commence à dominer dès le 3e ou le 4e degré, & à mesure que le soleil reprend son cours vers le nord, les vents de sud augmentent en approchant du nord de la ligne, jusqu'au mois de Juillet qu'ils se retirent peu-à-peu vers l'équateur. On trouve la cause de ces variations dans les modifications que le soleil imprime

à l'air, & dont nous avons rendu compte en parlant du vent général alisé.

Quand le soleil est dans les signes méridionaux, c'est le tems de l'année le plus favorable pour passer du nord de la ligne au sud; car outre l'avantage du vent général alisé qui conduit les vaisseaux très-près de la ligne, le tems est plus beau, le vent est plus certain & plus frais, & presque toujours fixé au sud-est. Dans nos mois d'été, l'on éprouve fréquemment dans ces parages, des calmes ou des tourbillons de vent, que les Espagnols appellent *Tornados;* ce sont des grains de vent qui s'élevent d'ordinaire contre le vent réglé, & qui ne durent pas long-tems; ils sont si violens, que si leurs coups portent sur les voiles ou sur la manœuvre d'un vaisseau, il court grand risque d'être renversé ou du-moins désemparé: ce qui fait que les Mariniers sont plus attentifs à serrer les voiles, qu'à profiter de l'avantage du mouvement passager qui se fait sentir dans l'air, quoiqu'il dure très-peu; car le vaisseau auroit à peine le tems de faire

un mille à la faveur de ce vent momentané, avant qu'il ne cessât pour ceder au sud. Il pourroit arriver dans ce peu de tems des accidens imprévus, capables de faire périr le vaisseau, ainsi on ne songe qu'à s'en garantir autant qu'il est possible; car on sçait par expérience, que ces sortes de vents ne durent quelquefois pas deux ou trois minutes, de maniere qu'ils ont plutôt changé quelquefois, que le vaisseau n'a tourné (*a*).

Nous allons actuellement donner plus de développement à ces regles générales, en expliquant par les détails, en quel tems paroissent les moussons ou vents alisés périodiques qui regnent dans les grandes mers, entre l'Afrique & l'Amérique; de l'Afrique aux Indes orientales; dans tous les parages qui s'étendent du Golfe Persique, aux côtes les plus orientales de la Cochinchine & du Tonquin, & dans la mer du sud; de l'Amérique aux côtes de la

(*a*) Voyez le Traité des Vents à la suite du Voyage de Dampierre. Ch. 1.

Chine, jusqu'aux Philippines. Nous suivrons d'abord ce qu'a écrit à ce sujet le célebre Docteur Halley, qui a fait plusieurs longs voyages dans toutes ces mers, & qui paroît avoir eu pour but principal, de s'assurer de la force & de la durée de ces vents, ainsi que de leurs variations. Nous mettrons encore à profit les observations des Navigateurs les plus exacts, celles des Géographes les plus autorisés ; ainsi nous espérons de traiter cette partie importante de notre Ouvrage, de maniere à la rendre utile aux Navigateurs & satisfaisante pour les curieux, qui se contentent de s'instruire dans la tranquillité du cabinet, loin des hasards de la mer.

§. XIV.

Vents alisés des côtes d'Afrique par les Canaries, à la ligne, aux Antilles, & des deux côtés de l'équateur, de l'Afrique à l'Amérique entre les tropiques.

M. Halley, pour mettre plus d'or-

dre dans son exposition, divise l'Océan en trois grandes mers, l'Océan Atlantique, qui s'étend entre l'Afrique & l'Amérique jusqu'au Cap de Bonne-Espérance, & la pointe la plus orientale du Chili, la mer Indienne, & la mer Pacifique. Il observe que le vent général alisé ou d'est regne toute l'année dans l'Océan Atlantique sous la zone torride, se détournant, ainsi que nous l'avons remarqué, au sud ou au nord, suivant les positions différentes des lieux.

I. En partant de la côte d'Afrique, lorsqu'on a fait voile par-delà les Isles Canaries, à environ 28 degrés de latitude nord, le vend souffle fortement du sud-est, & dure dans la route vers la ligne, jusqu'à ce que l'on arrive au 10e degré de cette latitude, pourvu que l'on soit à cent lieues ou plus de la côte de Guinée; plus près, il y a des calmes & des ouragans qui se succedent assez fréquemment, & interrompent le cours du vent alisé.

II. Ceux qui prennent leur route vers les Antilles, s'apperçoivent en approchant de la côte d'Amérique,

que le vent de nord-eſt décline de plus en plus à l'eſt; de ſorte qu'il devient quelquefois eſt plein, quelquefois auſſi, mais rarement, il tourne un peu au ſud, & alors il va toujours en diminuant.

III. A l'égard des vents conſtans, ils ne s'étendent pas à plus de 28 degrés de latitude nord, le long de la côte d'Afrique; près de celle d'Amérique, ils vont juſqu'à 30, 31, ou 32 degrés. Au ſud de l'équateur, les limites de ces vents près du Cap de Bonne-Eſpérance, ſont de trois ou quatre degrés plus éloignés de la ligne équinoxiale, que ſur la côte du Bréſil: ſans doute, parce que la mer eſt plus ouverte, & que l'air conſerve plus de ſa chaleur à cette pointe de l'Afrique, que dans les terres de l'Amérique qui ſont vis-à-vis.

IV. Depuis le 4[e] degré de latitude au ſud de l'équateur, juſqu'aux limites dont je viens de parler à 28 ou 31 degrés, on remarque que le vent ſouffle preſque perpétuellement des parties intermédiaires du ſud & de l'eſt, & le plus ſouvent entre l'eſt & le ſud-

eſt ; cependant ceux qui naviguent près de la côte d'Afrique, ont le vent qui tourne plutôt vers le ſud. Auprès de l'Amérique, il décline ſi fort à l'eſt, qu'il devient preſque eſt plein. M. Halley qui fut obligé de s'arrêter un an ſur cette partie de l'Océan, trouva pendant ce tems les changemens de l'air ſi fréquens, qu'à peine pouvoit-il ſuffire à les obſerver : il remarqua que le vent occupoit preſque toujours le 3e ou le 4e point à partir de l'eſt. Toutes les fois qu'il s'aprochoit de l'eſt, il ſouffloit avec plus de force & cauſoit une tempête ; mais quand il partoit des points plus au ſud, il étoit beaucoup plus doux & rendoit le tems clair. Jamais il ne vit le vent ſauter de l'eſt au nord, ni du ſud à l'oueſt.

Ces vents ſont ſujets à quelques changemens, que l'on attribue aux differentes ſaiſons de l'année, à la diſtance du ſoleil, & à ſa préſence, au froid & à la chaleur ; ce qui eſt égal par-tout, ainſi que nous l'avons établi plus haut : car quand le ſoleil eſt un peu au-delà de l'équateur, vers le nord, le vent de ſud-eſt décline un peu plus

au ſud, comme celui de nord-eſt fait à l'eſt, ſur-tout dans le trajet de mer qui eſt entre la Guinée & le Bréſil. Quand le ſoleil entre dans le tropique du capricorne, le vent de ſud-eſt s'approche plus de l'eſt, ainſi que celui de nord-eſt du nord; ces mouvemens ſont néceſſaires, relativement à la diſpoſition générale de l'air.

V. On trouve dans cet Océan un grand eſpace le long de la côte de Guinée, depuis la hauteur d'Ilhéo juſqu'à l'iſle Saint-Thomas, où les vents de Sud & de Sud-Oueſt ſoufflent conſtamment dans une longueur de plus de 500 lieues, d'un degré & demi environ hors du tropique du Capricorne, juſques ſous la ligne à environ 80 ou 100 lieues de la côte de Guinée, il décline inſenſiblement au Sud, & ayant paſſé ce point, il tourne vers ceux qui ſont plus près de l'Oueſt, juſqu'à ce que touchant la côte, il atteigne ou le point de Sud-Oueſt, ou celui qui eſt immédiatement entre celui-ci & l'Oueſt plein. Ces ſortes de vents ſont fixés ſur cette côte, quoique ſouvent interrompus par des cal-

mes & des tempêtes que tout mouvement de l'air produit indifféremment: nous en expliquerons la cause. Si les navigateurs trouvent sur ces parages les vents de l'Est, ils en sont horriblement tourmentés, & ont à souffrir de l'intempérie d'un air grossier & mal-sain, chargé de toutes les exhalaisons de l'intérieur de l'Afrique, que ces vents entraînent dans leur cours.

VI. Entre le 10e & le 4e degré de latitude Nord, dans l'espace borné par le méridien du Cap-Verd & les isles écartées qui y sont adjacentes, il n'y regne en quelque sorte ni vents réglés, ni vents variables, le calme y est presque perpétuel; le tonnerre & les éclairs y sont terribles, & les pluies si fréquentes que cette traversée en a tiré le nom de pluvieuse. Si l'on y rencontre quelques vents, ils n'y soufflent que par bouffées, & d'une façon si inconstante qu'ils ne durent pas une heure sans calme, & que les vaisseaux d'une même flote, quoique tous à la vûe les uns des autres, ont chacun un vent particulier; ce qui

rend la navigation si difficile & si longue que l'on a beaucoup de peine à passer ces six degrés en un mois entier. Après ce que nous venons de dire sur les vents ordinaires à ces parages, on peut juger des précautions que les navigateurs doivent prendre, en voguant de l'Europe à l'Amérique ou à la Guinée.

Quoique cette mer, dans la partie la plus étroite entre la Guinée & le Brésil, ne s'étende pas moins de 500 lieues, cependant les vaisseaux ont beaucoup de peine en gouvernant au Sud, à passer ce trajet, sur-tout dans les mois de Juillet & d'Août, ce qui vient de ce qu'alors le vent de Sud-Est qui regne au sud de l'équateur, passe ses bornes ordinaires de 4 degrés de latitude Nord, & qu'il tourne tellement au Sud, que quelquefois il part précisément de ce point, & quelquefois des points moyens entre le Sud & l'Est. Quand donc il faut voguer contre le vent si c'est vers le Sud-Ouest, on a un vent qui tourne de plus en plus à l'Est, à mesure qu'on s'éloigne du continent d'Afrique, &

qui porte à une mer dangereuſe par les bancs de ſable fréquens, quand on a paſſé la côte du Bréſil.

Mais ſi on veut aller vers le Sud-Eſt il faut néceſſairement s'approcher de la côte de Guinée, d'où on ne peut ſe retirer autrement, qu'en faiſant route à l'Eſt jusqu'à l'iſle Saint-Thomas. C'eſt ce que tous les vaiſſeaux font néceſſairement en paſſant de Guinée en Europe, car il ſouffle près de la côte un vent de Sud-Oueſt avec lequel ils ne peuvent avancer, la terre s'y oppoſant, ni aller contre ce vent pour diriger leur courſe au Nord, afin de ſe rendre à leur deſtination. Ils tiennent donc une route tout-à-fait différente de celle qu'ils voudroient ſuivre, c'eſt-à-dire, qu'ils vont au Sud ou vers le point le plus proche du Sud-Eſt, juſqu'à ce qu'ils aient gagné l'iſle de Saint-Thomas ou le cap Lopés, où rencontrant un vent qui décline du Sud à l'Eſt, ils font voile avec ce vent vers l'Oueſt, juſqu'à ce qu'ils arrivent au quatrieme degré de latitude Nord, où ils trouvent un vent de Sud-Eſt qui y regne d'ordinaire.

Comme ces vents ſont connus & aſſez conſtans, tous les navigateurs qui vont d'Europe en Amérique, & ſur-tout aux colonies de l'Amérique ſeptentrionale, gouvernent d'abord au Sud, afin de pouvoir être portés à l'Oueſt à l'aide du vent géneral aliſé d'Eſt. Ceux qui viennent de ces pays en Europe, tâchent autant qu'il eſt poſſible, d'arriver au troiſieme degré de latitude Nord, où ils trouvent d'ordinaire des vents variables, qui cependant étant plus fréquens des points du Sud-Oueſt, les reportent plus ſûrement au Nord-Eſt.

Entre le 3e & le 4e degré de latitude Nord, le vent de Sud-Eſt qui regne entre l'équateur & le tropique du Capricorne, & qui même eſt conſtant bien au-delà du 35e degré de latitude auſtrale, commence à ſe faire ſentir, il tire plus au Sud vers la côte d'Afrique, & plus à l'Eſt vers celle du Bréſil. Ce vent varie non ſeulement ſuivant les longitudes, mais auſſi ſuivant les latitudes; car il eſt plus Sud vers l'équateur que vers le tropique du Capricorne dans le même méridien. On

assure encore, & il est vraisemblable, que dans la grande baie de Guinée, le vent est ordinairement Sud, & tire autant à l'Est qu'à l'Ouest, variations qui doivent être relatives aux vicissitudes de l'air & des saisons, & dont il est utile d'être instruit, afin de sçavoir se décider sur les moyens les plus sûrs de continuer sa route. D'habiles navigateurs assurent encore qu'il est certain que dans le même méridien, près du tropique du Capricorne, le vent est constamment Sud-Est, tirant tantôt plus au Sud, tantôt plus à l'Est. Au contraire, dans le méridien qui passe à environ cent lieues de la côte orientale du Brésil, c'est vers l'équateur que le vent est entre le Sud Est & l'Est-Sud-Est : vers l'autre tropique, dans le même méridien, les vents sont plus variables, mais ils tirent plus souvent au Nord-Est. ... (v. *les Transactions philosophiques*, *an.* 1668, *art.* 50, *n.* 2).

Le Navigateur Dampier, dans son Traité des Vents (*ch.* 1), donne la raison générale de ces mouvemens de l'air dans les parages dont nous

venons de parler; il en tire les causes de leur position & de la proximité des côtes opposées. « On ne » doit pas s'étonner, dit-il, que les » vents de Sud soufflent constamment » près de la ligne dans la mer Atlanti- » que, entre le Cap-Verd en Afrique, » & le Cap-Blanc dans le Brésil. Si » l'on considère les promontoires de » chaque côté de la mer, qui ne laissent » qu'un petit espace au vent pour » souffler, où il y a toujours un vent » frais du côté de l'Amérique; & com- » me ce parage, à 2 ou 3 degrés de la » ligne, est fort sujet aux calmes, aux » tourbillons, & aux petits vents des » autres mers qui ne sont pas resser- » rées comme celle-ci; aussi cette mer » à l'entre-deux des Caps y est beau- » coup plus exposée que toute autre, » sur-tout du côté de l'Est : sçavoir, » depuis le fond de la côte de Guinée » jusqu'au 28 ou 30[e] degré à l'Ouest, » ce qu'il faut attribuer non-seulement » à la proximité de la ligne, mais aussi » à celle des terres vers la ligne qui » s'avancent du fond de la Guinée jus- » qu'au cap Sainte-Anne, qui est pres-

» que parallele à l'Equateur au 23 ou » 24e degré de longitude, & en quelques endroits, n'est pas à plus de 80 » lieues de la ligne, si bien que cette » partie de la mer entre la côte de Guinée & la ligne ou deux degrés au » Sud, étant, pour ainsi dire, entre » la terre & la ligne, est rarement » exempte de mauvais temps surtout entre Avril & Septembre. Mais » quand le soleil s'est retiré vers le » Tropique du Capricorne, depuis la » fin d'Octobre jusqu'en Mars, le » temps y est moins fâcheux... ». L'air est moins raréfié, & en quelque sorte moins mobile; il a dans cette saison un cours plus déterminé dans ces parages, c'est aussi celle où l'on parcourt ces mers avec plus de facilité & de sûreté.

§. XV.

Vents alisés de la mer des Indes & de la mer Pacifique.

Dans l'Océan Indien, ainsi que dans la mer Atlantique, les vents sont en partie constans, & en partie périodi-

ques, c'eſt-à-dire, qu'ils ſoufflent d'un côté pendant ſix mois, & les ſix mois ſuivans d'un côté contraire. Les deux points & les ſaiſons dans leſquelles les vents ſautent d'un côté à un autre tout oppoſé, différent ſuivant les lieux. Il a ſans doute été très-difficile d'abord de définir les trajets de mer ſujets à chaque vent périodique ou mouſſon; ce n'a été qu'à force d'obſervations comparées, qu'on a pu parvenir à en établir une théorie ſur laquelle on pût compter aſſez ſûrement, pour indiquer aux Navigateurs les temps de leur départ & de leur retour.

Dans tout l'eſpace de mer borné par l'iſle de Madagaſcar à l'Oueſt, & la partie la plus connue des terres Auſtrales à l'Eſt, entre le 10[e] & le 30[e] degré de latitude Sud, le vent de Sud-Eſt regne toute l'année, de façon cependant qu'il approche un peu plus de l'Eſt que du Sud.

Ce vent de Sud-Eſt ſouffle depuis le mois de Mai juſqu'en Novembre au ſecond degré de l'Equateur, & au mois de Novembre entre le 3[e] & le 10[e] degré de latitude Sud, près du méridien

qui passe par la partie septentrionale de Madagascar, ainsi qu'entre le 2e & le 12e degré vers Sumatra & Java. Il s'élève ensuite un vent contraire au premier, c'est-à-dire, un vent de Nord-Ouest qui regne pendant les six autres mois, depuis Novembre jusqu'en Mai; ces vents alternatifs passent & se font sentir jusqu'aux Molucques.

Vers le Nord, depuis le 3e degré de latitude Sud, dans toute la mer d'Arabie ou de l'Inde, & dans la baie de Bengale, depuis Sumatra jusqu'à la côte d'Afrique, on observe un vent différent du précédent, qui souffle des climats du Nord-Est depuis Octobre jusqu'en Avril, & qui pendant les six mois suivants, se leve des points opposés, c'est-à-dire, du Sud-Ouest: alors il souffle avec plus de violence, & entraîne des nuages chargés de pluies abondantes; mais quand le vent du Nord-Est souffle, l'air est plus pur & le ciel serein. La direction & la force de ces vents ne sont pas aussi constantes dans la baie de Bengale que dans la mer de l'Inde, ce qui peut ve-

nir du voisinage des terres. De même aussi, auprès de la côte d'Afrique, les vents de Sud-Ouest déclinent plus au Sud, & plus à l'Ouest auprès de l'Inde, sans doute à cause de la proximité des terres où l'air est plus raréfié, & la chaleur plus forte que sur la mer.

Les vents dont nous venons de parler, regnent dans le trajet de mer qui s'étend entre l'Afrique & l'isle de Madagascar au sud de l'Equateur. Le vent de Sud-Ouest y souffle depuis le mois d'Octobre jusqu'en Avril, il est un peu plus près du Sud en allant au cap de Bonne-Espérance; ceux qui voyagent au Nord s'apperçoivent qu'il décline vers l'Ouest, & qu'à la longue il se confond avec le vent Sud-Ouest périodique, qui souffle dans cette saison au nord de l'Equateur: dans l'autre saison les vents viennent le plus souvent des pointes de l'Est, & déclinent quelquefois au Nord, d'autres fois au Sud.

A l'Est de Sumatra, au nord de l'Equateur, de même que sur les côtes de Camboie & de la Chine, les vents périodiques du Nord-Est approchent du

Nord, comme ceux du Sud-Oueſt approchent du Sud, & on remarque que cela ne manque pas d'arriver juſqu'à ce qu'on ait paſſé les iſles Philippines à l'Eſt, & juſqu'au Japon, vers le Nord, il s'élève un vent au mois d'Octobre ou de Novembre, & en Mai un vent de Sud qui continue pendant tout l'été; mais dans ces parages les points des vents ne ſont pas ſi bien fixés que dans les autres mers, de ſorte que les vents de Sud déclinent quelquefois d'un ou deux points vers l'Eſt, comme ceux du Nord vers l'Oueſt: ce qui paroît venir de la ſituation des terres qui ſont par-tout avancées dans cette mer.

Vers la même longitude au Sud de l'Equateur, dans l'eſpace qui eſt entre les iſles de Sumatra & de Java à l'Oueſt & la Nouvelle-Guinée à l'Eſt, il ſouffle du Nord & du Sud à-peu-près les mêmes vents périodiques; mais de maniere que du Nord, ils inclinent à l'Oueſt & du Sud à l'Eſt, ces mouvemens de l'air y commencent cinq ou ſix ſemaines plus tard que dans les mers de la Chine, & ſautent d'un point à un autre aſſez bruſquement.

Les changemens de direction n'arrivent pas tout-à-la-fois & subitement, mais il survient des calmes dans certains endroits, & des vents variables dans d'autres, & quelquefois des tempêtes furieuses, sur-tout dans les mers de la Chine & du Japon, lorsque les moussons du Sud dominent.

Il est d'autant plus important de connoître ces vents, le temps de leur durée, & celui de leurs variations, que toute la navigation se regle nécessairement sur leur cours; car si les marins laissent passer leur saison, & attendent que le mouvement contraire commence, ils sont obligés de retourner en arriere, ou d'entrer dans les ports pour attendre le retour du vent réglé.

L'Océan Pacifique ou la grande mer du Sud, s'étend elle seule presqu'autant que les deux autres prises ensemble, c'est-à-dire 150 degrés depuis la côte occidentale de l'Amérique, jusqu'aux isles Philippines. Les Espagnols ont été long-temps les seuls qui la fréquentassent & la connussent, par l'usage où ils étoient d'aller tous les ans

de Manille à Acapulco : depuis quelques temps les Anglois y ont pénétré & l'ont tenue dans toute sa longueur. L'Amiral Anson l'a parcourue depuis le détroit de Magellan jusqu'au-dessus de la Californie, & de-là il l'a traversée en entier, par le travers des côtes du Japon & de la Chine jusqu'à l'Archipel Oriental, d'où il est entré dans la mer des Indes pour revenir en Europe par le cap de Bonne-Espérance. Toutes les observations des différens Navigateurs s'accordent à nous apprendre que les vents qui y soufflent ont beaucoup d'affinité avec ceux de la mer Atlantique ; les vents de Nord-Est & de Sud-Est y dominent alternativement avec tant de persévérance, que l'on peut en dix semaines parcourir la vaste étendue de cet Océan sans changer les voiles. Les tempêtes y sont fort rares dès qu'on est parvenu à une certaine distance des côtes ; le vent n'y manque jamais, & la navigation y est plus commode & plus sûre que dans toutes les autres mers.

C'est ce qui a fait rechercher avec tant d'empressement le passage au

Nord-Oueſt de l'Amérique qui conduiroit dans cette mer, & éviteroit la longueur énorme de la route aux Indes Orientales, à la Chine & au Japon par le cap de Bonne-Eſpérance, de même que pour aborder directement au Chili, au Pérou & à toutes les côtes occidentales de l'Amérique. Il ſeroit même plus court de traverſer le détroit de Magellan, que de doubler le cap de Bonne-Eſpérance, pour arriver à ces mêmes lieux; ſi la navigation n'y étoit pas d'une difficulté horrible, & d'une longueur ſouvent interminable, à cauſe des vents de réflexion, des courans, des glaces & des bancs de roches dont il eſt infeſté dans toute ſa longueur.

Nous apprenons dans les voyages d'Anſon (*l. 1, ch. 10.*), que dès le mois de Mars, ces parages ſont très-difficiles à tenir: il mit toute la belle ſaiſon de cette latitude à paſſer le détroit: enfin, dit le rédacteur, ... « le » dernier d'Avril nous eûmes l'eſpé» rance de voir bientôt la fin de nos » ſouffrances, car nous nous trouvâ» mes à la latitude de 52 degrés 13,

» minutes, c'est-à-dire, au nord du
» détroit de Magellan, nous étions
» donc assurés d'avoir fait notre pas-
» sage & d'être prêts d'entrer dans la
» mer Pacifique; ce nom qui lui a
» été donné à cause de l'égalité des
» saisons qui y regnent, de la facilité
» & de la sûreté avec laquelle on y
» navige, ne nous promettoit que
» des vents modérés, une mer tran-
» quille, un air tempéré, & tous les
» avantages par où on la distingue
» des autres parties de l'Océan: mais
» nous fûmes encore en ceci la dupe
» de nos espérances: pendant tout le
» cours du mois de Mai, nos souffran-
» ces furent augmentées au-delà de ce
» que nous avions éprouvé aupara-
» vant, les tempêtes furent tout aussi
» violentes, nos voiles & nos agrêts
» ne souffrirent pas moins, la morta-
» lité se mit dans nos équipages &
» augmenta de beaucoup ..... ». ... Ils
étoient encore trop loin des vrais
vents alisés, & trop près de la terre.
Ce n'est qu'à la hauteur de l'isle Juan
Fernandez, environ au 34e degré de
latitude, que l'on commence à jouir

de la douceur de la navigation dans cette mer.

Tout nouvellement le chef d'escadre Biron ne l'a pas trouvée si orageuse; après avoir mis près de quatre mois à traverser le détroit de Magellan, auquel il donne cent seize lieues de longueur, il en sortit le 9 Avril. « Nous quittâmes, dit-il, le froid cli-
» mat & les mers orageuses de cette
» latitude australe, précisément après
» le temps de l'équinoxe d'automne
» qui doit amener de dangereux ou-
» ragans. Nous cinglâmes avec joie
» vers le Nord, animés par l'espérance
» de trouver des mers plus calmes &
» de plus doux climats. Après notre
» entrée dans la mer Pacifique, il ne
» nous arriva rien de remarquable jus-
» qu'au 26 Avril que nous reconnû-
» mes à l'Ouest, l'isle de Masa-fuero
» au 33e degré 28 minutes de latitude
» australe, par le travers de l'isle Juan-
» Fernandez, à 22 lieues à l'Ouest ».
La navigation du détroit à cette hauteur fut assez prompte, ce qui prouve que les saisons ne sont pas toujours égales dans ces mers, non plus que les

vents & les tempêtes qu'ils occasionnent.

Ce n'est qu'à environ 30 degrés de latitude des deux côtés de l'Equateur, que l'on trouve les vents réglés & sûrs dans la mer Pacifique, de même que dans l'Océan Atlantique ; c'est ce qui résulte en partie de la route que tiennent les Espagnols, en allant de Manille à la Nouvelle Espagne. Car au moyen des vents de Sud, qui soufflent aux Philippines pendant les mois d'été, ils portent au Sud-Est jusqu'à la latitude du Japon, où ils commencent à trouver des vents variables qui les conduisent à l'Est. Schouten & les autres navigateurs, qui sont allés aux Indes Orientales par le détroit de Magellan, ont trouvé presque à la même distance, les vents au Sud de l'Equateur ; & l'Amiral Anson ne dressa sa route que sur celle qu'avoient coutume de tenir les Espagnols dans ces mers.



§. XVI.

§. XVI.

Variations des vents alisés, vents irréguliers & incertains.

Il est très-important de connoître les changemens qui arrivent tant dans les vents généraux, que dans les vents périodiques alisés ou moussons. Ils sont autant d'exceptions aux regles générales, quoiqu'ils dérivent des mêmes causes, ainsi que nous allons l'apprendre des navigateurs les plus expérimentés.

Selon Dampier (*Traité des Vents*), les vents alisés qui soufflent sur les côtes sont certains ou changeans. Les terres près desquelles on trouve les vents alisés certains, sont les côtes méridionales d'Afrique, & celles du Pérou, avec une partie des côtes du Mexique ou de la Guinée. Les parties méridionales de l'Afrique & du Pérou, sont dans la même latitude dans la bande du Sud, & toutes deux dans la partie occidentale de leur continent, quoiqu'elles ne soient pas pa-

ralleles en tout point à cauſe des caps avancés & des détours des terres, néanmoins les vents ne laiſſent pas d'être à-peu-près les mêmes ſur ces côtes pendant tout le cours de l'année.

Les vents méridionnaux ſoufflent conſtamment toute l'année ſur les côtes de ces deux continens, ils ſont forts & ſe font ſentir plus loin des terres, qu'aucun autre vent ſujet à changer ; ſur les côtes du Pérou, ces vents regnent juſqu'à 140 ou 150 lieues de terre, avant qu'on puiſſe s'appercevoir d'aucun changement, mais enſuite à meſure qu'on s'éloigne, le vent tourne de plus en plus du côté de l'Eſt; & à la diſtance d'environ 200 lieues, il ſe fixe au Sud-Eſt qui eſt le véritable vent général aliſé qui domine conſtamment dans ces mers, de l'Orient en Occident.

Sur la côte d'Angola, les vents ſont entre le Sud-Oueſt & le Sud, & ſur celle du Pérou, entre le Sud-Sud-Oueſt & le Sud-Sud-Eſt. Sur quoi il faut remarquer que les vents réglés qui ſoufflent ſur ces côtes, excepté la côte ſeptentrionale de l'Afrique, ſoit qu'ils du-

vent toute l'année. ou qu'ils changent de direction, ne soufflent jamais directement sur les côtes ou le long du continent, mais de biais, faisant un angle d'environ 22 degrés, & suivant que le pays se détourne plus ou moins à l'est, ou à l'ouest du nord ou du sud de ces côtes, les vents changent à proportion; par exemple, là où le pays s'étend du Nord au Sud, le vent sera Sud-Sud-Ouest, au lieu que dans les situations au Sud-Sud-Ouest, le vent réglé se trouve au Sud-Ouest, & dans celles au Sud-Sud-Est, il se trouve au Sud: ce qu'il faut entendre des côtes qui sont au couchant de quelque continent, & dans la bande du Sud, comme les côtes d'Afrique & du Pérou: au lieu que le vent alisé du Nord de l'Afrique souffle à deux ou trois pointes loin des côtes; à quatre degrés ou environ dans la bande du Sud, le vent demeure fixé au Sud-Sud-Ouest ou au Sud-Ouest par 28 ou 30 degrés de longitude.

Les côtes de Mexique & de Guinée dans la latitude boréale, ont leurs vents réglés aussi-bien que celles du

Pérou & d'Angola dans la latitude australe. La côte du Pérou regne du Nord au Sud, les autres s'approchent davantage de l'Est & de l'Ouest. Suivant le cours des vents généraux, le vent devroit être d'Orient sur ces côtes, au lieu qu'il est tout contraire : car depuis le 10ᵉ degré au 20ᵉ de latitude Nord, sur la côte du Mexique, les vents sont presque par-tout constans à l'Ouest, à moins qu'ils ne soient repoussés par des obstacles accidentels, tels que les Tornados qui s'élevent d'ordinaire contre les vents; mais cette direction n'est que momentanée. La même chose arrive sur les côtes d'Angola, également exposées aux Tornados : les côtes du Pérou en sont exemptes, quoiqu'on y tombe quelquefois dans des calmes qui durent deux ou trois jours de suite entre le 16ᵉ degré & le 23ᵉ de latitude Sud, particuliérement vers la baie d'Arica, au 18ᵉ degré 26 minutes, où l'on trouve des calmes jusqu'à 30 ou 40 lieues en mer : ces calmes sont précédés de quelques tourbillons de vent, dans ces parages comme presque par-tout

où on les rencontre ; nous en rapporterons la cause, & nous parlerons de leur durée.

Il y a d'autres côtes où les vents sont encore plus changeans ; dans l'Amérique septentrionale, la partie de la mer qui s'étend entre le cap Gracia di dios & le cap la Vela, la côte du Brésil dans l'Amérique méridionale ; la baie de Panama dans la mer du Sud ; & toutes les côtes qui s'étendent depuis le cap de Bonne Espérance jusqu'aux parties les plus éloignées de la Chine, sur l'Océan oriental & la mer des Indes. Nous allons parler de chacun de ces parages en particulier.

Vents irréguliers au golfe de Darien, à Carthagene, & dans le golfe du Mexique.

Les vents ne sont nulle part plus irréguliers, plus incertains, & ne changent plus promptement qu'entre le cap Gracia di dios & le cap la Vela, par le travers du golfe de Darien. Le vent qui domine dans ces parages est ordinairement entre le Nord-Est & l'Est, il souffle constamment entre Mars & No-

vembre, à moins qu'il ne se forme des Tornados, ce qui arrive fréquemment dans les mois de Mai, Juin, Juillet & Août, principalement entre la riviere de Darien & Costarica dans la Nouvelle-Espagne, où par cette raison les vents sont toujours incertains dans cette saison. Plus haut, sous la bande du Nord à l'Est, le temps est plus serein & le vent plus fort; entre Octobre & Mars il y à des vents d'Est qui ne sont ni certains ni violens : ils soufflent avec modération quelquefois deux ou trois jours, quelquefois une semaine entiere, & le vent frais durera ensuite aussi long-temps. Ces vents regnent principalement aux mois de Décembre & de Janvier.

Lorsque les vents d'Ouest soufflent le plus fort & le plus long-temps dans cette côte, le vent réglé d'Est regne en pleine mer comme en tout autre temps, mais sans obstacle, ce qui fait que son reflux plus sensible, & mieux entretenu, produit les vents d'Ouest constans. Ce mouvement irrégulier de l'air se fait entre les Antilles & vient aboutir sur le cap la Vela,

d'où il se continue dans le reste du golfe en s'approchant des côtes : car le vent réglé regne à dix ou douze lieues de ce cap, dans le même temps que les vents opposés d'Ouest dominent sur les côtes, à moins que les vents orageux du Nord, qui viennent des terres par la partie septentrionale élevée au-dessus du golfe du Mexique, ne prennent le dessus sur tous ces vents, même sur le vent alisé général qu'il rejette sur les côtes de la Nouvelle-Espagne, & qui forme entre cet espace & la riviere de Darien de forts vents d'Ouest, qui ne se portent pas bien loin au Sud, mais qui refluent à 30 ou 40 lieues en mer, dans une direction opposée à celle du vent général.

La côte de Cartagène a dans les mois d'Avril, de Mai & de Juin, un vent Est-Nord-Est qui lui est particulier, si violent que les vaisseaux ne sçauroient la quitter tant qu'il dure ; sa plus grande impétuosité est depuis le milieu du canal des Antilles à la hauteur d'Hispaniola, & de-là, presque jusqu'à la côte de Carthagène. Il

n'est pas si violent à trois ou quatre lieues de terre, sur-tout le matin & le soir ; d'ordinaire il se leve avant le jour, quelquefois à trois ou quatre heures, & continue jusqu'à 9, 10 & 11 heures de la nuit. De cette maniere il souffle 10 ou 11 jours de suite avec une telle force qu'il semble arrêter le vent réglé de terre, qui ne dure que peu de temps & à peine est sensible ; tant que ce vent regne, le ciel paroît fort clair & sans nuages, cependant il n'est pas douteux que l'air ne soit embrumé, quoique d'une maniere imperceptible. Les ombres ne sont pas noires & les teintes de l'horison sont très-rouges le soir & le matin, lorsque le soleil s'en approche. Quand le principe de condensation est plus fort, on voit quelques nuages répandus dans l'air sous la direction du vent, qui donnent des petites pluies assez froides.

Entre les mois d'Octobre & de Mars, il sort du fond du golfe du Mexique des vents très-impétueux auxquels les gens de mer donnent le nom de Nord. On s'y attend à toutes les nouvelles

ou pleines lunes, ils sont plus violens aux mois de Décembre ou de Janvier qu'en tout autre temps. Quoiqu'ils s'étendent au-delà du golfe, c'est cependant là où ils font plus de ravage, & excitent des tempêtes horribles qui durent quelquefois vingt-quatre heures, & jusqu'à deux ou trois jours. Immédiatement avant que ce vent arrive, le temps est beau & clair, l'air est tranquille, & on sent pendant deux jours un petit vent léger d'Ouest ou de Sud-Ouest qui dure un jour ou deux. La mer annonce la tempête par son reflux extraordinaire qui dure un jour ou deux, de-sorte qu'à peine s'apperçoit-on alors d'aucun flux. Les oiseaux de mer se retirent dans les terres, ce qu'ils ne font pas en d'autres temps; leur retraite annonce une altération certaine dans l'air, & avertit les navigateurs de prendre leurs précautions.

Vents irréguliers à la côte du Brésil.

Les vents sont dans ces parages à l'Est-Nord-Est depuis Septembre jusqu'au mois de Mars, & au Sud depuis

Mars jusqu'en Septembre. On trouve au sujet des vents de cette mer, quelques observations dans le voyage d'Anson (*l. 1*, *ch. 4.*), qui semblent annoncer qu'ils sont fort incertains, & que l'on ne doit pas être bien étonné de ne pas trouver l'état de l'air parfaitement conforme aux rapports des observateurs les plus instruits. « En faisant » route vers l'isle de Sainte-Catherine, » nous remarquâmes que la direction » des vents alisés différoit considéra- » blement de celle que nous avions » cru leur trouver, quoique nos idées » à cet égard fussent fondées sur le » sentiment de tous les Auteurs qui » ont traité de ces vents, & sur l'ex- » périence des navigateurs. Le Doc- » teur Halley, dans son Traité des » vents alisés, qui regnent dans l'O- » céan Atlantique & la mer d'Ethio- » pie, dit que depuis le 28e jusqu'au » 10e degré de latitude septentrionale, » il regne généralement un vent frais » du Nord Est, qui du côté de l'Afri- » que va rarement plus à l'Est qu'à » l'Est-Nord-Est, ou plus au Nord que » le Nord-Nord-Est (c'est le vent gé-

» néral alisé) : mais du côté de l'A-
» mérique, le vent est, suivant lui,
« tant soit peu plus oriental ; quoique
» de ce côté il saute plus fréquemment
» d'un ou de deux rhumbs (relative-
» ment sans doute à la température des
» terres situées à l'Est, & à la disposi-
» tion de l'air), il ajoute que depuis
» le 10e degré jusqu'au 4e de latitu-
» de septentrionale, il regne des cal-
» mes & des travades, & que depuis
» ce dernier terme jusqu'au 30e degré
» de latitude méridionale, le vent
» souffle presque toujours entre le
» Sud & l'Est. Nous comptions de
» trouver tout ce qui vient d'être dit,
» confirmé par l'expérience ; mais
» nous éprouvâmes des différences
» considérables, tant à l'égard de
» la durée des vents que de leur dire-
» ction. Car quoique le vent fût
« Nord-Est vers le 28e degré de latitu-
» de septentrionale, depuis le 25e jus-
qu'au 18e degré de la même latitude,
» le vent ne passa pas une seule fois de
» l'Est vers le Nord, mais resta pres-
» que toujours vers le Sud. Depuis le
» 18e degré jusqu'au 6e 20 minutes de

» cette latitude, le vent fut au nord de
» l'Est, mais pas entierement, ayant
» tourné pendant quelque temps à
» l'Est-Sud-Est : de-là environ jusqu'à
» la hauteur du 4e degré 40 minutes
» de la même latitude, le temps fut
» très-variable, le vent venoit tantôt
» du Nord-Est, se tournoit ensuite au
» Sud-Est, & souvent il faisoit calme
» tout plat avec quelque pluie & des
» éclairs. Le vent resta ensuite pres-
» que toujours variable entre le Sud
» & l'Est, jusqu'à 7 degrés 30 minu-
» tes de latitude méridionale, & se
» maintint après cela entre le Nord &
» l'Est jusqu'au 15e degré 13 minutes
» de la même latitude, puis fut Est-
» Sud-Est jusqu'au 21 dégré 37 minu-
» tes, mais après cela jusqu'à la lati-
» tude de 27 degrés 44 minutes, le
» vent ne souffla pas une fois entre le
» Sud & l'Est, quoiqu'il parcourût tous
» les autres points du compas. Com-
» me nous n'étions plus guères loin
» des côtes du Brésil, cette proximité
» pourroit peut-être servir d'explica-
» tion à la derniere des particularités
» que je viens d'indiquer ».....

On voit par cet exposé la cause des variations des vents généraux qu'il faut prendre dans la disposition des terres voisines, & dans les qualités que l'air y contracte, qui se portent souvent fort loin des côtes, & jettent le vent général d'Est au Nord ou au Sud. Quant à la cessation du vent, & aux calmes sous l'Equateur, & à 2 ou 3 degrés, ils sont assez les mêmes; les vents qui y regnent sont incertains & tout-à-fait locaux. Le mouvement général de l'air semble interrompu par cette bande qui n'occupe guères qu'un espace de 6 ou 7 degrés au plus, après lesquels on trouve de chaque côté en-dedans des Tropiques, le même vent général constant, jusqu'à ce que l'on approche des terres d'où partent d'autres vents, qui s'étendent, comme nous l'avons rapporté, à plus ou moins de distance des côtes, suivant la maniere dont l'air est modifié. Il y a donc des exceptions dans les règles générales auxquelles les navigateurs doivent faire attention, pour ne se pas troubler mal-à-propos, s'ils ne trouvent pas les vents réglés où ils comptoient: alors ils doivent observer l'é-

loignement où ils ſont des côtes, l'état de l'air, & les cauſes accidentelles qui peuvent en changer le mouvement, & que d'ordinaire il eſt facile de reconnoître. De-là on peut régler ſa courſe, & eſtimer aſſez juſte à quelle hauteur on ſe rencontrera dans le cours du vent réglé; mais toujours il eſt à-propos de ſe tenir en garde contre ces irrégularités, & juger de l'énergie des cauſes qui les produiſent, quelquefois elles peuvent exciter des tempêtes violentes aux endroits où le vent irrégulier tombe ſur le vent réglé.

Souvent un navigateur fatigué d'une longue courſe, impatient d'arriver à ſon but ou de faire de nouvelles découvertes, ne trouvant que des vents variables & foibles, par leſquels on ne va que lentement & d'une maniere incertaine, dans des parages & des ſaiſons où il croyoit rencontrer les vents aliſés qu'il regardoit comme immanquables & précis à leur moment, ſur la foi de ceux qui l'avoient précédé dans la même route, révoque en doute l'exiſtence de ces vents ſi utiles, ou en croit la ſource

épuiſée. Mais pour ſe perſuader le contraire, il ne faut que comparer entre eux les différens journaux des navigateurs ; on voit qu'ils n'ont pas trouvé ces vents préciſément aux mêmes points, ni à la même ſaiſon, mais que ſujets à avancer ou à retarder, à être éloignés ou rapprochés de la bande où ils doivent ſouffler, par quelques-unes des cauſes que nous avons rapportées plus haut, leurs variations ne ſont qu'accidentelles, & qu'on eſt ſûr de les retrouver enfin ; quelquefois à la vérité, à travers une multitude d'obſtacles que l'on n'a ni le courage ni la force de ſurmonter. Si l'on étoit inſtruit de ce qui ſe paſſe à des diſtances ſouvent peu éloignées, on ſçauroit que d'autres navigateurs jouiſſent de tout l'avantage des vents aliſés, tandis que l'on s'occupe à imaginer les raiſons de leur non-exiſtence. C'eſt ce qui arrive aux marins les plus habiles, qui d'une cauſe particuliere aux parages où ils ſe trouvent, font un principe général qu'ils croyent devoir influer ſur toutes les mers (*a*).

(*a*) Voyez à ce ſujet le Journal Hiſtorique

Vents irréguliers dans la mer du sud de la nouvelle Espagne aux côtes du Pérou, par le travers du Golfe de Panama.

Dans la baie de Panama, depuis le mois de Septembre jusqu'à celui de Mars, les vents sont à l'Est & au Sud, Sud-Sud-Ouest entre Mars & Septembre ; ces parages sont entre le 6e & le 8e degré de latitude Nord. Il y a bien des exceptions à faire à cette regle générale, relativement aux vents périodiques irréguliers qui s'y font sentir. Les mêmes vents qui causent les changemens des saisons & du climat à Panama, font varier le temps dans la traversée de ce port à l'isle de Puna, & même jusqu'au Cap-Blanc à 4 degrés de latitude Sud, lorsque le vent qui court du Nord au Nord-Est a commencé à se faire sentir à Panama ; il s'étend peu-à-peu & combat les vents de Sud jusqu'à ce qu'il les ait surmontés, & ait pris le dessus. Ordinairement les brises ne se font pas sentir au delà de l'équateur, elles ont

---

d'un Voyage fait aux Isles Malouines en 1763 & 1764. 8°. Berlin. 1769.

même aſſez peu de force, de ſorte qu'elles ſont ſouvent interrompues par des calmes ou par d'autres vents foibles & variables ; quelquefois encore elles pénetrent plus loin, juſqu'à l'iſle de Plata ou aux environs. Leur plus grande force ſe fait toujours ſentir lorſqu'on approche de Panama, elles nétoient l'air de tout nuage, elles éclairciſſent les côtes en écartant les brouillards, & ne ſont point accompagnées de pluies orageuſes, mais elles pouſſent des bouffées violentes & fréquentes ſur-tout depuis le cap San Franceſco à un degré de l'équateur juſqu'au golfe de Panama. Quand elles ceſſent, les vents du Sud commencent à s'animer & deviennent plus forts que ne ſont les briſes, lorſqu'elles ſont bien établies. Ces vents ne viennent pas préciſément du Midi, ils courent du Sud-Eſt au Sud-Oueſt, & s'éloignent plus du Sud en certains temps que dans d'autres. Quand ils inclinent au Sud-Eſt, qui eſt le côté du continent, ils ſont accompagnés d'orages & de tempêtes qui ne ſont pas de longues durées. Les navires qui font leurs traites du Pérou & de Guyaquil pour

Panama, partent pour leurs ports pendant que les vents du Sud regnent, pour profiter des brises du Nord à leur retour, & pour abréger leur navigation. Ils peuvent faire ce trajet par d'autres vents, mais alors ils risquent d'être plus long-temps en mer jusqu'à ce qu'ils aient gagné le port de Païta au 5e degré 15 minutes de latitude méridionale, parce que faisant cette route dans la saison contraire, ils sont obligés de relâcher à différents ports pour faire de l'eau & des vivres, sur-tout ceux qui vont jusqu'à Callao, ou même à Arica.

Ces vents alisés regnent assez constamment dans ces parages. S'il y arrive quelques changemens, ils durent peu, & le vent établi prend toujours le dessus. Ces variations même ne feroient presque d'aucune conséquence, si l'on pouvoit se soustraire aux coups des vents d'orage, & à la fureur des tempêtes, qui souvent jettent des vaisseaux assez mal équipés, tels que ceux qui sont dans l'usage de faire cette traversée, fort loin de leur route, & dans le danger de périr par le défaut de provisions, dont ils ne se chargent pas, se

défiant peu des hazards de la mer, & ne comptant que ſur la faveur des vents reglés.

Vents du Cap de Bonne-Eſpérance, à la côte orientale de l'Afrique, & de là juſqu'aux Indes.

Dans le long eſpace de côtes qui bordent la mer depuis le cap de Bonne-Eſpérance juſqu'aux Indes Orientales, les vents aliſés ou mouſſons ſont fort incertains. De la pointe méridionale de l'Afrique, en tirant à l'Eſt juſqu'à la terre de Natal au 30e degré de latitude Sud, & au Cap des Courans au 24e degré, les vents entre Mai & Octobre ſont conſtamment entre Oueſt & Nord-Oueſt juſqu'à 30 lieues des côtes, mais toujours plus inclinés au Nord-Oueſt; & quand le vent paſſe à ce point, il fait d'ordinaire gros temps, l'air ſe refroidit, & les pluies ſont abondantes. Pendant les ſix autres mois, les vents ſont à l'Eſt, entre Eſt, Nord-Eſt & Sud-Eſt, alors il fait beau temps: les premiers ſont frais, les autres ſont légers & petits, & donnent

de temps à autres quelques gouttes de pluie.

Depuis le Cap des Courans sous le Tropique jusqu'à la Mer-rouge, le long du canal de Mozambique & de la grande baie de Mélinde, les vents sont variables depuis Octobre jusqu'au milieu de Janvier, le plus souvent au Nord, mais sautant de rhumb en rhumb jusqu'à faire le tour de la boussole; les vents les plus forts sont au Nord, la plupart violens & de tempêtes avec des bourasques de pluie, ils règnent sur-tout aux environs de Madagascar & dans le canal de Mozambique; avant que ces tempêtes arrivent, on voit la mer s'enfler du côté du Nord. De Janvier jusqu'en Mai, les vents sont Nord-Est & Nord-Nord-Est, le vent frais & le temps fort beau. Les vents sont méridionnaux aux mois de Juillet, d'Août & de Septembre, le calme est alors presque continuel dans la baie de Mélinde, & il regne un courant qui y porte droit; ainsi les vaisseaux qui font voile dans cette mer pendant ces trois mois, doivent se gar-

der de cette côte à 100 lieues pour le moins, pour n'être pas portés par ce courant dans le fond de la baie. Les calmes y durent quelquefois six semaines de suite, plus long-temps que partout ailleurs aussi près de l'équateur; mais à cent lieues de la côte, il souffle un vent frais de Sud très-favorable pour aller aux Indes.

A l'entrée de la Mer-Rouge, proche du cap Guardafui, les vents sont d'ordinaire forcés, & il y fait gros temps, lors même que les calmes sont si grands dans la baie de Melinde, & que le temps est fort beau, avec un vent frais à dix ou douze lieues de ce cap en pleine mer. Dans la Mer-Rouge, les vents sont forts au Sud-Ouest entre Mai & Octobre, & le courant est si rapide qu'il est impossible d'entrer pendant tout ce temps-là dans cette mer, à moins que de ranger la côte du Sud, où on trouve des vents de terre & des ras. Aux mois de Septembre & d'Octobre, le vent tourne du côté du Nord, & se fixe enfin au Nord-Est avec un temps fort beau; il continue dans ce trait jusqu'au changement de

mousson qui arrive en Avril ou en Mai; alors il saute pour peu de temps au Nord, de-là à l'Est, & finalement au Sud où il se fixe : avant que d'en être là, il reste peu de temps dans ses variations. On a observé deux années de suite que le 12 Avril le vent qui étoit dans le détroit de Babelmandel quart-Sud-Est, avoit tourné le même jour au Nord-Ouest, où il étoit resté trois jours seulement : ce changement se fait toujours avec la même régularité, à-moins qu'une cause sensible ne s'y oppose. (*Hist. gén. des Voyages, tom. 2*).

Ce détroit a paru autrefois si dangereux, que les Arabes regardoient comme perdus tous ceux qui entreprenoient de le passer; ils ne sçavoient pas encore profiter de l'avantage des petits vents de terre. L'usage actuel des navigateurs qui vont de Surate à la Mer-Rouge, est de partir ordinairement vers le mois de Mars ; ils parviennent au terme de leur course vers le milieu d'Avril ou du-moins avant le 20. Ceux qui ne sont pas arrivés à ce temps, trouvent des vents contraires qui leur ferment l'entrée de cette mer :

alors ils ſont obligés de paſſer l'iſle de Socotora, & de ſe mettre à l'abri du cap Guardafui, pour éviter la violence des courans qui regnent le long des côtes de l'Arabie; les pilotes ne ſe croient hors de danger, que lorſqu'ils ont doublé ce cap.

Dans l'intérieur de la Mer-Rouge, les vents ſont aſſez orageux, & les tempêtes fréquentes: la proximité des côtes, la quantité de bancs de ſable la rendent difficile à tenir: dans les mois d'été, les vents ſont quelquefois ſi brûlans que les navigateurs ne peuvent plus tenir la mer: ils ſe rangent dans quelque abri, où pour ſe garantir des impreſſions de l'air extérieur, ils ſont obligés de ſe tenir renfermés ſous leurs écoutilles. On raconte d'étranges effets de ces vents enflammés qui regnent quelquefois aſſez longtemps ſur cette mer; ils coupent la reſpiration, & portent dans les entrailles une chaleur, que tous les rafraîchiſſemens ne ſont pas capables d'éteindre. Ces vents viennent des terres ſeches & ardentes, qui bordent cette mer des deux côtés.

Quelque incommode que soit l
vigation dans ces parages, c'est ce
dant par ces mers que se faisoien
ciennement les plus longues cou
Le pays d'Ophir, où Hiram, Ro
Tyr, & Salomon Roi de Jérusa
envoyoient leurs flottes une foi
an, chercher de l'or & de l'yv
étoit, à ce que l'on croit, le Sofala
tre le Zanguebar & le Mozambi
par les 20 degrés de latitude Sud,
inconnu à son centre, qui renf
encore aujourd'hui beaucoup d'o
où l'on trouve des éléphans. Ces
tes partoient par une mousson, &
noient par l'autre au port de la
Rouge d'où elles étoient sorties
suivant les côtes, n'ayant ni g
profonds, ni caps dangereux à pa
ainsi elles évitoient l'embarras
courans, en allant probablemen
tant à la rame qu'à la voile : les
mes fréquens sous l'équateur n
empêchoient pas d'avancer. Peut
encore que les causes de la plûpar
variations de l'air n'existoient
alors, que la Mer-Rouge n'étoit
environnée de terres aussi désert

aussi arides, que le climat n'étoit pas aussi ardent. Nous avons rapporté ailleurs (*t. 2, d. 3, ff. 17.*) quelques conjectures assez vraisemblables sur le temps où ces pays peuvent avoir changé de face, & être devenus tout-à-fait inhabitables.

Tous les parages voisins de cette vaste étendue de côtes, qui sont prolongées depuis le golfe Persique jusqu'au cap Comorin, de-là tout-autour du golfe de Bengale jusqu'au détroit de Malaca, & ensuite remontant à l'Est à travers cette multitude d'isles de différentes grandeurs qui forment l'Archipel indien jusqu'au Japon, ont leurs vents variables ou leurs moussons qui soufflent réguliérement de différens points selon la diversité des saisons : tels sont ces vents qui regnent dans les mers de l'Inde & de l'Arabie, qui viennent pendant six mois d'un côté de l'horison, & pendant les six autres mois d'un autre côté, qui forment les moussons d'hiver & les moussons d'été ; les premieres occasionnées par les vents qui viennent d'entre le

Nord & l'Eſt, & les autres par ceux qui ſoufflent entre le Sud & l'Oueſt, qui dépendent du dégré de la raréfaction de l'air, cauſée par les différentes ſituations du ſoleil, & qui ont des effets plus marqués entre les Tropiques, que ſous l'Equateur, parce que cet aſtre eſt plus longtemps ſur l'horiſon, qu'il y excite une plus grande évaporation, & qu'il donne aux vapeurs & aux exhalaiſons élevées & répandues dans l'air des directions relatives à ſa ſituation.

Ces variations doivent s'entendre des côtes droites & d'une ſituation à-peu-près égale : les pointes de terre peu avancées n'y apportent preſque point de changement ; au-lieu que dans les côtes fort inégales, & au fond des grandes baies, telles que les golfes de Bengale & de Siam, les vents des deux côtés de la baie ſont différens entr'eux & de celui qui regne en pleine côte ; mais ils changent tous dans leur ſaiſon, ſçavoir en Avril & en Septembre, & ſautent à leurs points oppoſés preſque tous en même-temps ; ce qui doit toujours s'entendre des

pleines côtes, les baies éprouvant quelques variations.

Les mouſſons les mieux établies dans toutes ces mers, ſont donc celles d'Eſt & d'Oueſt, les premieres commencent en Septembre, & regnent juſqu'en Avril, alors elles ceſſent, & les mouſſons d'oueſt prennent la place & durent juſqu'au mois de Septembre ſuivant; les unes & les autres ſoufflent de biais ſur les côtes: les mouſſons d'Eſt amènent le beau temps, celles d'Oueſt, la pluie & les tourbillons. Quand le ſoleil arrive au nord de l'équateur, tous les pays qui ſont dans cette bande entre la ligne & le tropique, ſont ſujets à être couverts de nuages, & rafraichis par des pluies ſouvent incommodes, au-lieu que le ciel eſt clair & ſerein quand le ſoleil eſt au ſud de l'équateur. De l'autre côté de la ligne il regne alors une température toute opposée; pendant les pluies & les orages du Nord l'air y eſt pur & ſec, comme la ſaiſon humide s'y établit, lorſque la ſaiſon ſeche regne au Nord.

Mais quoique l'on regarde les mois d'Avril & de Septembre, comme ceux

auxquels se font les changemens des vents, & que d'ordinaire l'un des deux principaux s'y fasse toujours sentir, cependant il y a quelques variétés pour le temps précis, ce qui n'empêche pas qu'un peu plutôt ou un peu plus tard, les moussons ne soufflent réguliérement toutes les années. Elles sont d'autant plus utiles, qu'on ne conçoit pas comment on pourroit commercer par mer, d'un pays à l'autre dans cette partie du monde, si ce n'étoit à l'aide des vents périodiques changeans.

Cependant si la navigation n'est pas éloignée, on peut aller d'un port à l'autre en faisant voile contre le vent; parce que près des côtes il y a des brises ou vents frais de mer & de terre, dont nous parlerons dans peu, qui facilitent le passage d'un port à un autre, & que l'on trouve en plusieurs endroits des ancrages sûrs, où les vaisseaux peuvent s'arrêter quand ils trouvent les courans contraires.

Les moussons qui soufflent dans les Indes Orientales au midi de la ligne, sont ou à l'Est-Nord-Est, ou au Sud-

Sud-Oueſt, elles ont leurs ſaiſons, & changent comme au nord de la ligne aux mois d'Avril & de Septembre : près de la ligne à un degré ou deux, Nord & Sud, les vents ne ſont plus ſi réglés, ils ſont même ſi incertains que l'on ne peut pas y compter. Les calmes y ſont fréquens, ainſi que les tornados, & les vents y ſautent ſi promptement, qu'ils font le tour de la bouſſole en un moment. Quand ils ſont forts, ils doivent exciter des tempêtes dangereuſes, mais alors même ils ſont favorables parce qu'ils facilitent le paſſage de la ligne ſoit d'un côté, ſoit de l'autre ; paſſage très-long à faire par les calmes, ou avec les petits vents incertains qui d'ordinaire les accompagnent.

§. XVII.

Cauſes des Mouſſons & leurs variétés particulieres dans les différentes mers ; variations des vents au Cap de Bonne-Eſpérance.

Les vents contraires qui forment les mouſſons, ne ſe ſuccedent pas im-

médiatement, on éprouve dans
tervalle des calmes ou des vents
guliers, souvent très-contraires
navigation; c'est ce que l'on ap
des vents rompus. Dans les cha
mens de moussons, ces vents qui
nent en direction opposée, se ren
trent à-peu-près au point où ils
gent; le plus fort doit l'emporte
le plus foible: le cours d'un ven
Nord ou de Sud, aboutissant su
vent d'Orient ou d'Occident plu
ble, celui-ci reflue d'abord su
même, & forme une espece de
billon, jusqu'à ce qu'il soit ab
par le vent le plus fort qui l'ent
Ce sont ces mouvements irrég
qui annoncent le commenceme
moussons, que les navigateurs q
de longues routes à faire, sont fo
tentifs à observer, pour ne pas éch
le moment de se mettre au cour
l'air qui doit les porter à leur de

née ſuivante la mouſſon favorable à leur départ.

Il ſemble qu'on ne doive chercher l'origine de ces mouſſons différentes, que dans les cauſes générales & particulieres des vents que nous avons établies plus haut, ou dans quelques accidens réglés qui changent leur direction principale & les portent à des points oppoſés. Pour en juger encore mieux, il faut ſe rappeller ici ce que nous avons dit de relatif à ce ſujet dans la théorie générale de l'air : quel eſt l'état du ciel dans les différentes ſaiſons de chaque contrée ; les variations auxquelles l'atmoſphère y eſt expoſée, celles dont le ſol contribue à rendre l'air plus chaud, plus rare & plus léger ; celles dont il eſt plus froid, plus denſe & plus peſant, où les montagnes élevées conſervent le plus long-temps leurs neiges ; ſous quelles directions, & à quelle diſtance les chaînes de montagnes ſe portent : l'étendue des plaines & l'état de leur ſol ; celles qui ſont pierreuſes, arides & ſtériles ; celles qui ſont en culture, fertiles d'elles-mêmes, ou couvertes de bois &

de bruieres ; les terres qui renferment des minéraux & leurs especes. Si l'on parvenoit à s'instruire de toutes ces particularités, on connoîtroit la source des vents qui, ayant un cours long & déterminé, doivent avoir une cause toujours existante dans les régions d'où ils commencent à souffler.

Quant aux mousons, il paroît que l'on est bien fondé à croire que la plupart viennent de la fonte des neiges, ou de la rupture des nuages dans les parties septentrionales & méridionales des deux tropiques : ce qui détermine à penser ainsi, c'est que les moussons soufflent le plus souvent du Nord & du Sud ou de leurs points collatéraux, & que leur cours répond au temps que le soleil emploie à parcourir les deux parties de l'écliptique des deux côtés de la ligne, pendant lequel il dissout les neiges & les vapeurs qui se sont accumulées sur les montagnes qui se trouvent aux extrémités de la Zone torride.

La cause qui fait que ces moussons viennent la plupart des points collatéraux, comme du Sud Est ou du Nord-

Eſt, ou des points voiſins dans la bande de l'Oueſt, peut être rapportée à la ſituation différente des lieux où ſe trouvent les neiges, où ſe forment les nuages épais, ou même au vent général qui peut bien les faire décliner vers un autre point : car ſoufflant de l'Eſt à l'Oueſt, & les mouſſons tendant du Nord au Sud, ils doivent ſe faire obſtacle les uns aux autres, & par cette raiſon tenir un cours moyen entre celui des points cardinaux (*Géographie de Varénius, c. 21, p. 3.*).

Il ſeroit beaucoup plus difficile de s'attacher à connoître les cauſes de chaque mouſſon en particulier, les variétés dont elles ſont ſuſceptibles, pourquoi elles ſautent tout d'un-coup d'un rhumb à l'autre, ſans paſſer par les intermédiaires. Ces changemens peuvent avoir des cauſes accidentelles, relatives à l'état de l'air, & du ſol de certaines contrées, à des phénomènes encore inconnus, & qui le reſteront peut-être long-temps, parce qu'ils ſe forment dans des régions, dans l'intérieur deſquelles on n'a pas péné-

tré, que l'on n'a pas pû y faire des observations exactes non d'une seule, mais de beaucoup d'années, & qu'il faudroit comparer avec les temps de l'hiver, les neiges & l'état des montagnes des lieux d'où viennent les vents périodiques réglés.

Peut-être qu'un jour, une connoissance plus exacte des vents & des lieux nous instruira de la cause de tous ces phénomènes, & mettra les navigateurs à venir, en état de se soustraire à leurs effets dangereux, ou de profiter de ce qu'ils ont d'utile. Mais peut-on se flatter de jouir jamais de tous ces avantages? Les tempêtes imprévûes, les vents d'orage qui s'élevent sur nos côtes, & dans les mers voisines de nos ports, où la navigation est si connue, & qui font périr tant de vaisseaux dans les parages où ils se croyent le plus en sûreté, nous donnent à penser que les variations étonnantes que notre atmosphère éprouve depuis quelques années, & qui établissent des intempéries & des mouvemens extraordinaires dans l'air, que l'on ne peut ni prévoir ni éviter, peuvent se faire sentir

de même dans les régions les plus éloignées de nous, dans l'un & l'autre hémisphère, rester également inconnues, & toujours fort dangereuses. Car comment se soustraire à des vents irréguliers, à des bourasques, à des ouragans auxquels on ne devoit pas s'attendre ? inutilement on en connoîtra la cause après coup, l'effet n'en sera pas moins funeste.

Il ne nous reste plus qu'à indiquer d'après le Géographe Varénius, les diversités locales qui se trouvent, relativement aux différentes côtes des Indes Orientales, dans les moussons générales dont nous venons de parler. Les plus fameuses sont celles de l'Océan indien, entre l'Afrique & les Indes Orientales jusqu'à la Chine.

Aux isles Molucques elles commencent en Janvier, & soufflent à l'Ouest pendant six mois, jusqu'au commencement de Juin ; elles tournent à l'Est en Septembre & en Octobre, mais en Juin, Juillet & Août, il y a un changement de mousson & des tempêtes furieuses qui viennent du Nord. Il est inutile de répéter ici que ces vents ne

ſont pas toujours directs à l'Eſt ou à l'Oueſt, mais qu'ils ſoufflent également des points collatéraux.

La mouſſon de l'Eſt varie beaucoup ſur les côtes, de ſorte que les vaiſſeaux qui vont dans la Perſe, l'Arabie, à la Mecque ou en Afrique, en venant de l'Inde en-deçà de la côte de Malabar, ne partent que depuis le mois de Janvier juſqu'à la fin de Mars, ou tout au plus tard au commencement de Mai; car à la fin de ce mois, & dans ceux de Juin, Juillet & Août, les tempêtes ſont fréquentes, accompagnées d'un vent de Nord, ou d'un vent forcé de Nord-Eſt. Les vaiſſeaux ne reviennent pas dans ces mois de toute cette longue côte, qui s'étend du golfe de Cambaie ou de Surate juſqu'au cap Comorin, c'eſt alors le temps de la ſaiſon pluvieuſe & des orages.

Sur la côte oppoſée de l'autre côté des montagnes des Gattes, de l'Oueſt au nord du Golfe de Bengale, tout le long de la côte de Coromandel, ces tempêtes ne s'y font pas ſentir, le ciel y eſt alors ſerein, les chaleurs extrêmes, & les vents réglés. Il eſt bon de

ſe rappeller ici ce que nous avons dit de la température de ces pays, dans la théorie générale de l'air (*Tome 1, diſc. 2, §. 19, 20 & 21*). On y verra les cauſes de ces variations.

Au royaume de Guzarate, au fond du golfe Perſique du côté du Nord, fort au-deſſus de la côte de Malabar, les vents de Nord-Oueſt regnent la moitié de l'année, depuis Mars juſqu'en Septembre : ils ſont aſſez frais, quoique cette région ſoit ſous le tropique, & pendant les ſix autres mois on y éprouve des vents de Sud qui ſont peu interrompus par d'autres vents.

De Cochin, preſque à l'extrémité de la côte de Malabar, pour aller à Malaca, de l'Eſt à l'Oueſt, on commence à faire voile en Mars, car alors les mouſſons de l'Oueſt s'y font ſentir, ou plutôt il y ſouffle un vent de Nord-Oueſt.

Les Hollandois partent le plus ſouvent aux mois de Janvier & de Février, pour revenir de Batavia en Europe, ils mettent alors à la voile avec un vent d'Eſt juſqu'au 18e degré de latitude méridionale où ils trouvent un vent de

Sud, ou de Sud-Est qui les accompagne jusqu'à l'isle de Sainte-Helène.

Dans l'isle de Ceilan, près du cap de Ponto-Gallo, il s'élève le 14 Mars un vent d'Ouest, ensuite un vent de Sud-Ouest constant depuis la fin de Mars jusqu'au premier Octobre, après quoi le vent de Nord-Est commence & dure jusqu'au milieu de Mars. Ces moussons arrivent quelquefois dix jours plutôt ou plus tard.

Le vent de Sud-Est est violent dans baie de Bengale après le 20 Avril, mais les vents de Sud-Ouest & de Nord y soufflent fortement à leur tour.

Les vents de Sud & de Sud-Ouest, & souvent celui de Sud-Est, sont favorables pour aller de Malaca à Macao, dans les mois de Juillet, Octobre, Novembre & Décembre; mais en Juin, & au commencement de Juillet les vents d'Ouest excitent de fréquentes tempêtes dans les mers voisines de Malaca & dans celles de la Chine.

Le vent avec lequel on fait voile de Java à la Chine de l'Ouest à l'Est, commence au mois de Mai. Celui qui porte au Iapon & dans la même direc-

tion, dure pendant les mois de Juin & de Juillet; c'est un vent de Sud-Ouest contrarié pendant le jour par un vent de Nord ou ses collatéraux à l'Est, mais la nuit il est remplacé par le vent de Sud-Est ou de Sud-quart à l'Est.

Pour revenir du Japon à Macao de l'Est à l'Ouest en Février & en Mars, on a un vent d'Est & de Nord-Est: ces vents ne dominent en mer que sur les côtes de la Chine, ainsi que l'éprouvent ceux qui font route du Japon vers les Indes.

Quand on part des Philippines ou de la Chine pour Acapulco dans la nouvelle-Espagne, on a un vent d'Ouest en Juin, Juillet & Août assez foible, excepté dans la pleine lune, & qui passe souvent au Sud-Ouest: on évite la Zone torride, & on se porte sur les côtes septentrionales de l'Amérique, pour fuir le vent général d'Est qui rend le retour de l'Amérique aux Indes Orientales si facile. Ces vents d'Ouest sont souvent interrompus & plus foibles & plus doux que ceux d'Est qui sont fortifiés par le vent alisé général.

Dans la mer de la Chine les mouf-

ſons de Sud & de Sud-Oueſt arrivent en Juillet, Août & en Octobre, ils tournent bientôt à l'Eſt où ils ſoufflent pendant quelques jours, puis ils reviennent au Sud. Ce qui rend ces mers orageuſes dans ces ſaiſons, c'eſt qu'avant que ces mouſſons ne ſoient bien établies, le vent tourne quelquefois tout-d'un-coup de Nord-Eſt à Sud-Oueſt, ou immediatement du Nord au Sud, ce qui eſt aſſez fréquent.

Quoique dans preſque tout l'Océan Indien, dont nous venons de parler, les mouſſons ſoient à l'Eſt depuis Janvier juſqu'en Juin, & à l'Oueſt depuis Août juſqu'en Janvier, il y a cependant des temps fixés qu'on regarde comme plus favorables pour aller d'un lieu à un autre, parce qu'il regne dans ce temps là plus ou moins de vents collatéraux, & que les vents particuliers, ou les briſes de terre & de mer, ont plus d'effet : ainſi on connoît les plus favorables pour aller de Cochin à Malaca, de Malaca à Macao, de Macao au Japon ; ces mouſſons ne ſont pas les mêmes, & on attend dans les différents ports, les tems où elles ſe levent.

Les mouſſons, comme on le voit, ne ſont nulle part auſſi variées & auſſi intéreſſantes que dans l'Océan indien, à raiſon du grand commerce qui ſe fait par leur moyen ; il y a d'autres vents aliſés annuels ſur d'autres côtes, & dans d'autres mers, que nous allons indiquer en paſſant.

Au mois de Juillet, & quelquefois en Juin & en Août, les vents de Sud regnent au Cap-Verd en Afrique, quand l'hiver y eſt pluvieux, ce qui paroît venir, ſelon Varénius, de la même cauſe qui produit les vents de Nord en hiver.

Au royaume de Congo en Afrique, depuis le milieu de Mars juſqu'en Septembre, qui eſt le temps de l'hiver, il regne des vents de Nord, d'Oueſt & de Nord-Oueſt, & d'autres vents collatéraux qui raſſemblent les nuages ſur le ſommet des montagnes, l'air s'épaiſſit & les pluies ſuccedent (ce vent eſt le même que le vent général éthéſien qui ſouffle en Grece, & dont nous parlerons). Mais depuis le mois de Septembre juſqu'en Mars, les vents ſont tout oppoſés & viennent du Sud,

de l'Eſt, du Sud-Eſt, & des autres points intermédiaires.

Dans la route de Mozambique à Goa dans l'Inde, il y a des vents de Sud qui regnent tout le long du chemin juſqu'à l'Equateur aux mois de Mai & de Juin; mais depuis l'équateur juſqu'à Goa, les vents de Sud & de Sud-Oueſt dominent dans les mois de Juillet, Août & ſuivans.

A deux degrés trente minutes de latitude Nord, les vents du Sud regnent ſur la mer à 70 milles de diſtance de la Guinée, mais non ſur la côte même depuis le 25 Avril juſqu'au 5 de Mai, & après le 5 de Mai, le même vent ſe fait ſentir à trois degrés ou trois degrés & demi de latitude juſqu'au dernier de Mai; en Février & en Mars les vents y ſont de l'Eſt & du Sud.

Depuis Madagaſcar juſqu'au cap de Bonne-Eſpérance, le vent du Nord & ſon collatéral à l'Eſt, ſoufflent continuellement par mer & par terre dans les mois de Mars & d'Avril, & il eſt très-rare que les vents de Sud ou de Sud-Eſt s'y faſſent alors ſentir deux jours de ſuite.

Les vents qui regnent au cap de Bonne-Eſpérance, c'eſt-à-dire, à la ville de ce nom & dans la rade, ont des particularités qui exigent que nous en faſſions une mention expreſſe. Cette pointe de terre eſt placée dans une latitude limitrophe de celle où les vents ſont conſtans du côté du nord, & variables du côté du Sud, de maniere cependant qu'il n'y a que deux vents généraux qui regnent au cap, le Sud-Eſt & le Nord-Oueſt.

Les autres ne durent que quelques heures, & ne doivent être regardés que comme des paſſages du Nord-Eſt au Sud-Oueſt. Les vents de Nord & de Nord-Oueſt amenent le gros temps & les orages dans les mois d'Avril, Mai, Juin, Juillet & Août: ces orages quelquefois furieux, ne ſont pas fréquens: les vents d'Oueſt, de Sud-Oueſt, & de Sud ſont ordinairement accompagnés de brumes, de nuages, & même de pluies; ils ſont aſſez communs, mais de peu de durée. Le Nord-Oueſt quelquefois eſt foible, & n'eſt qu'une petite petite briſe de mer qui s'éleve le matin, & dure juſques

vers midi dans la belle saison; quelquefois il est fort, violent, & souffle pendant plusieurs jours de suite, dans les mois de Mai, Juin, Juillet, Août & Septembre; il se fait sentir encore par intervalles dans les autres mois de l'année, & alors le ciel est obscur, & la température fort variable: lorsqu'il a soufflé avec force pendant quelque temps, il amene de la pluie.

Mais le vent de Sud-Est est celui qui domine au cap dans tous les mois de l'année, plus fréquemment depuis le mois d'Octobre jusqu'à celui d'Avril que dans les autres, non qu'il soit précisément au même point, il va du Sud-Sud-Est jusqu'à l'Est-Sud-Est. Il est froid, sec, & le ciel est toujours clair quand il souffle, à moins qu'il ne commence après un temps pluvieux & nébuleux, alors il repousse les nuages contre les montagnes où ils se rassemblent, ce qui les fait refluer en sens contraire & obscurcir l'air; ou lorsqu'il est bas & foible, & qu'un vent du côté de l'Ouest regne dans la région supérieure de l'atmosphère, & doit l'emporter sur le Sud-Est, alors c

vent amene des nuages épais, & il pleut quelquefois, pendant que le Sud-Est se fait encore sentir; mais c'est le vent d'Ouest supérieur qui décide de l'état de l'air. Ces variations sont assez rares, parce que le Sud-Est l'emporte presque toujours sur les vents opposés.

Il commence ordinairement à souffler sur les quatre ou cinq heures du soir, il augmente de force jusqu'à ce que la nuit approche, il tombe ensuite entre dix heures & minuit, & le reste de la nuit est calme. Souvent il se fait sentirr un peu après midi; alors il dure plus long-temps, & il ne cesse que sur les trois ou quatre heures du matin. On éprouve encore, après qu'il est tombé de la pluie, que le vent de Sud-Est s'éleve subitement avec force à toute heure indifféremment, & qu'il regne deux, trois, & même quatre jours de suite sans se rallentir sensiblement. Dans ces circonstances, il souffle d'abord par fortes bouffées, entremêlées de quelques intervalles de calme dont la durée diminue de plus en plus, juf-

qu'à ce que le mouvement de l'ai
soit également fort & continuel; lors
que ce vent est prêt à finir, les inter
valles de calme entre chaque bouffée
reviennent & augmentent jusqu'à c
que le calme regne entiérement.

On observe encore, qu'après qu
ce vent a soufflé pendant plusieur
jours de suite, soit sans interruption
soit qu'il ait été remplacé tous le
matins par une légere bise de Nord
Ouest, alors il fait place à quelque
jours de calme qui sont ordinairemen
suivis de deux ou trois jours de temp
variable, couvert & quelquefois plu
vieux, pendant lesquels les vents d
Nord, Nord-Ouest, Sud, Sud-Oue
se succedent les uns aux autres, ma
dès qu'ils ont cessé, ou amené que
que pluie, le vent de Sud-Est repren
ses droits, sur-tout à la pointe occ
dentale de l'Afrique, car il diminu
de force à mesure qu'il souffle plu
loin du cap. (*v. les Mém. de l'Aca
des Sciences, an. 1751, pag. 439
suiv.*)

On voit l'origine de ce vent con
tant, dans la forte évaporation qui

fait dans les mers qui s'étendent du cap au Pole Auſtral, & dans l'agitation violente où l'on trouve l'air à dix ou vingt degrés au-delà, en s'approchant du Pole. Il ſeroit curieux d'obſerver ſi le temps où les vents ſont les plus forts au cap, n'eſt pas celui où ces mers toujours furieuſes ſont le plus tranquilles : alors la matiere de ces tourbillons impétueux qui battent les vaiſſeaux d'une maniere ſi cruelle, s'echappant du centre autour duquel elle étoit emportée, prend ſon cours par une ligne droite, & vient agiter l'air du cap où elle entretient une fraicheur & une ſalubrité conſtantes. Au reſte, quand cette conjecture auroit quelque réalité, il ne ſeroit pas moins difficile de tenir ces mers ; les deux extrêmes de chaud & de froid, les deux principes de raréfaction & de condenſation qui ſont à ces latitudes dans une oppoſition continuelle, doivent être la ſource de tempêtes ſans ceſſe renaiſſantes, & fournir une matiere inépuiſable au vent du Sud-Eſt qui s'en échappe, & vient ſe faire ſentir à la pointe de l'Afrique où il domine toujours.

§. XVIII.

Vents ou Brises de terre & de mer.

Les vents particuliers de mer & de terre, propres à chaque pays, reviennent avec tant de régularité, qu'on doit les mettre au rang des vents périodiques constans, & que l'on ne peut pas douter qu'ils n'influent beaucoup sur l'état général des moussons dont nous avons parlé. Les vents ou brises de mer ne sont autre chose que des vents réglés qui soufflent de la mer sur les côtes pendant le jour & cessent la nuit, avec cette différence des vents de terre, que tant ceux qui varient, que ceux qui ne varient pas soufflent toujours à-peu-près d'une même pointe, au lieu que les brises de mer, quand elles se levent le matin soufflent d'ordinaire comme des vents de côte réglés du même trait de compas sans presque s'en écarter: mais environ midi, elles s'éloignent de deux, trois ou quatre pointes de la terre, & soufflent presque directement le long de la côte sur-tou

ſur-tout quand le ciel eſt ſerein, car c'eſt alors que ces vents ſont le plus réglés dans leur marche. Leurs variétés ſont occaſionnées par les progrès de la raréfaction, qui augmente à meſure que le ſoleil échauffe davantage l'atmoſphère. Ces vents ſe levent ordinairement vers neuf heures du matin, un peu plutôt ou un peu plus tard : d'abord ils s'approchent de terre ſi doucement, que ſi on ne les connoiſſoit pas, on ſeroit perſuadé qu'ils ſont au moment de ceſſer : c'eſt que l'évaporation qui les produit ne fait que commencer, le ſoleil ayant à peine échauffé la ſurface des mers qu'ils parcourent. A la naiſſance de ces vents, la mer qui eſt entre le lieu de leur origine & la terre eſt unie comme une glace ; elle a à-peu-près le même aſpect, paroît auſſi polie, & réfléchit les objets ; c'eſt le temps où la mer le long des côtes eſt la plus gracieuſe à voir. Ces vents ne ſemblent agir que pour applanir la ſurface des eaux. La mer dans les différens parages doit être telle qu'elle ſe préſente aux environs de Veniſe, dans les belles ſoirées

de l'été, par un temps calme, un peu avant le coucher du soleil, & immédiatement après. La réflexion des objets divers, les couleurs variées & vives dont cette grande surface est teinte, la tranquillité qui y regne, la vivacité, & ensuite la dégradation insensible de ces teintes, présentent le spectacle le plus intéressant & le plus curieux : la nature y déploie des beautés qui n'appartiennent qu'à elle, & que les efforts de l'art ne peuvent jamais imiter que très-imparfaitement.

Une demi-heure après que ces vents ont atteint la terre, ils soufflent plus fort, & ils augmentent par dégré jusqu'à midi, alors ils sont à leur plus grande force & continuent ainsi, jusqu'à deux ou trois heures, ils commencent à diminuer, & vers les cinq heures environ, relativement à la disposition générale de l'air, ils cessent entiérement, & ne reparoissent que le lendemain. Dans la belle saison, ces vents reviennent avec autant de constance dans leur latitude que le jour après la nuit : s'ils manquent, ce n'est que dans la saison humide ; ou par quel-

que accident dont il est aisé de s'appercevoir, & qui ne doit pas durer. Nous avons vu ailleurs combien ils sont salutaires dans les Antilles, dont ils temperent la chaleur au point qu'on peut voyager & agir librement dans le milieu du jour, & avec moins d'incommodité que le soir & le matin ; on éprouve le même avantage à la côte du Brésil, sur celle de Coromandel, & dans la plupart des régions situées entre les tropiques (*Dampier, Traité des Vents, ch. 5*).

Les vents de terre soufflent dans une direction opposée de la côte à la mer pendant la nuit & non pendant le jour, avec tant de violence qu'il est impossible d'aborder alors à quelques isles telles que la Jamaïque. On ne sçauroit marquer précisément le temps où ils commencent, ni celui auquel ils cessent de souffler, ils sont moins réglés que ceux de mer, l'évaporation des terres ne se faisant pas avec autant de précision & d'abondance que celles des eaux, & les matieres qu'elle porte dans l'air étant de qualité tout-à-fait opposée.

D'ordinaire ils se levent entre
heures du soir & minuit, & continu
jusqu'à six, huit & dix heures du r
tin; ils commencent & tombent p
tôt ou plus tard, selon la dispositi
de l'air, la saison, & les variatio
accidentelles du sol: car en certai
côtes ils se levent plutôt, souffl
plus fort & plus long-temps que d
d'autres, ce qui dépend du mou
ment intérieur de fermentation,
d'un sol plus ou moins chargé
matieres susceptibles d'évapora
Dans les isles sujettes à de grandes
volutions, les vents de terre d'u
force & d'une durée extraordinai
annoncent quelques mouvemens i
pétueux, quelque ouragan qui ne t
dera pas à se faire sentir, & dont
cause est au centre de l'isle.

Ces vents soufflent de terre à la n
de quelque côté que soit tournée
côte, & non-seulement ils sont sen
bles près des rivages, mais enco
dans les parties méditerranées & él
gnées de la mer, ainsi qu'on l'éprou
dans toute l'étendue de Saint-Domi
gue. Dans les vallées ils soufflent si

vant la direction des montagnes, & sans aucun rapport aux mers qui avoisinent les terres ; ainsi la mer étant au Nord & au Sud, si les vallées ont leur débouché à l'Est ou à l'Ouest, les vents en prennent la direction qu'ils gardent: ce qui fait que dans une même terre, souvent à peu de distance, on sent des vents tout-à-fait opposés, & dont l'action peut influer sur les moussons qui soufflent dans leur voisinage. On remarque néanmoins dans toutes les isles, que de l'un & l'autre côté de la terre, les vents prennent toujours leur cours vers la mer la plus proche, sur laquelle ils soufflent en droite ligne, à moins qu'une montagne interposée ne les fasse refluer sur eux-mêmes, & ne les rejette dans quelque vallée voisine d'où ils aboutissent enfin à la mer.

Si le sol de l'isle est uni, sans montagnes & sans grandes inégalités, ils soufflent du milieu aux deux bords opposés: au contraire, si le sol est disposé de maniere qu'il soit fort élevé d'un côté & bas de l'autre, le vent prend sa direction du côté le plus haut sur le plus

bas, & n'est sensible que sous cette
rection. Ainsi le cours de ces vents
peu élevé dans l'atmosphère, & ils
doivent leur existence qu'à un air ir
rieur assez condensé. Ils s'étendent
mer à proportion que la côte est p
ou moins unie, & que les vents de n
de la journée y ont plus d'accès;
semblent y déposer la matiere qui d
former ceux de la nuit. En quelq
endroits, ils sont frais à trois ou q
tre lieues de terre, en d'autres à pe
passent-ils les rochers qui bordent
côtes; s'ils s'échappent par interva
à un mille ou deux, ils ne durent
& s'évanouissent aussitôt, ce qui vi
de la nature du sol sec & pierreux
fournit moins à l'évaporation qu
terrein gras, couvert de bois, où i
trouve des eaux abondantes.

D'autres causes les arrêtent enco
& ils sont très-foibles sur les côtes
sont battues des vents généraux, te
que les côtes orientales des isles, o
vent général alisé souffle du côté
terre, & les pointes des isles ou
continens qui sont exposés aux ve
de mer, sur-tout quand le vent gé

ral ſouffle de biais ſur la côte. Les poin
tes de terre qui s'avancent le plus dan
la mer, ſont auſſi les plus battues de
vents généraux, & dès-lors ſenten
moins les vents de terre.

Le vent général ſi utile pour le
voyages de long cours, devient le tour
ment des navigateurs qui, pour de
affaires de commerce, ſuivent la côt
dans de petits bâtimens; il les met dan
le plus grand embarras pour doubler le
caps un peu avancés dans la mer. Dam
pier raconte que les matelots groſſier
& ignorans, imaginoient que quel
ques démons occupoient ces caps, ar
rêtoient le vent de terre, ou les empê
choient d'en profiter pour les doubler
des armateurs fatigués de la peine qu'il
avoient à les paſſer, s'en approchoien
& tiroient leur canon, pour tuer, di
ſoient-ils, le vieux diable qui leur fai
ſoit obſtacle.

Les gens de mer qui voyagent au
Indes Occidentales dans de petits bâti
mens, ſe promettent un bon vent de
terre des brouillards qui ſe répanden
ſur les côtes avant la nuit: c'eſt pou
eux un préſage certain d'un vent favo

rable. Quand l'air se condense à la surface de la terre, & y prend la forme d'une fumée épaisse, ils comptent faire bonne route : autrement, ils sont presque assurés que le vent sera foible & de peu de durée au-moins pendant la nuit. Ces observations n'ont lieu que dans la belle saison ; dans le temps des pluies on voit souvent les brouillards croupir tout le jour sur la terre, sans qu'il s'éleve pour cela aucun vent de terre ou de mer reglé. Les tornados qui se forment dans l'après-midi, annoncent de même un nouveau degré de force dans le vent de la nuit.

On remarque que la plupart des vents de terre, dont nous venons de parler, sont beaucoup plus frais que ceux de mer, ce que l'on ne peut attribuer qu'à la qualité des exhalaisons qu'ils répandent dans l'air. Ceux de mer sont plus tempérés, cependant assez rafraîchissans & de la plus grande utilité dans les climats chauds, depuis neuf à dix heures du matin jusqu'à deux ou trois heures après midi. Dans l'intervalle entre les deux brises, lorsque l'air est calme, on a peine à respirer

jusqu'à ce que le vent se leve pour modérer la chaleur, que l'on commence à sentir dès que le soleil paroît : le soir, après que le vent de mer a cessé, l'air est étouffant jusqu'à ce que le vent de terre souffle, ce qui n'arrive quelquefois qu'à minuit & même plus tard, quand le sol & son atmosphère immédiate commencent à se rafraîchir.

Ces vents tirent leur origine de la disposition actuelle de la terre & des eaux : pendant le jour les eaux échauffées par le soleil, répandent dans l'air inférieur une grande quantité de vapeurs aqueuses, qui se raréfient encore après leur élévation, & acquièrent une expansion qui peut aller à 8000 fois au-delà du volume qu'elles ont dans leur état naturel ; dès-lors elles augmentent prodigieusement l'étendue de l'air de la mer qui s'écoule vers les terres où il trouve moins de résistance pendant le jour, parce que l'évaporation y est en quelque sorte interrompue. Mais comme la terre conserve plus long-temps la chaleur dont elle a été pénétrée, que l'eau, même après que la cause qui l'a échauffée a

cessé d'agir, il s'ensuit que son évaporation est plus forte pendant la nuit que celle de la mer, où l'air plus froid & plus resserré, cede à son tour la place à celui qui s'étend de la terre sur les plages voisines. Ces vents sont quelquefois si forts qu'ils rendent plusieurs côtes inabordables pendant la nuit; c'est une qualité de l'atmosphère de la Jamaïque, qui la garantit de toute invasion nocturne. Les vents alternatifs de terre & de mer regnent sur-tout aux Antilles sur quelques côtes de l'Amérique, & dans les terres situées entre les tropiques qui sont voisines de l'Equateur: il est plus difficile d'aborder sur toutes ces côtes la nuit que le jour. C'est par la même raison que les petits météores errants connus sous le nom de feu follets, qui se forment dans les terres grasses voisines des marais & des lacs, prennent par une route fort irréguliere leur direction sur les eaux où le courant de l'air les emporte.

§. XIX.

Autres Vents de terre & de mer, particuliers à certaines régions.

Dans quelques contrées de la Zone torride, ou dans les climats dont la température eſt ſemblable, il s'éleve à certaines ſaiſons marquées, ou par des mouvemens de l'air irréguliers & imprévus des vents de terre terribles par leurs effets, & ſur-tout par la chaleur brûlante qu'ils répandent dans l'air.

Les chaleurs ſont exceſſives à la côte de Coromandel pendant le mois de Mai ; tous les ans dans cette ſaiſon il ſouffle à Maſulipatan, pendant ſept ou huit jours, un vent d'Oueſt qui y échauffe plus l'air que le ſoleil le plus ardent, ſans que l'on puiſſe ſuer, juſqu'à la nuit, mais alors tout le monde eſt pris de la tranſpiration la plus abondante. Pendant le jour perſonne ne quitte ſa maiſon, on riſqueroit d'être ſuffoqué ; on eſt comme environné de feux de toutes parts, il ſemble qu'on

ne respire que des flammes. On prétend que les planchers & les meubles s'échauffent tellement par la chaleur, qu'on est obligé de les arroser continuellement crainte qu'ils ne s'allument. Ces chaleurs violentes durent depuis neuf heures du matin jusqu'à quatre heures après midi : le vent de mer n'y rafraîchit pas âlors l'air comme aux Antilles ; il semble au contraire, que s'il y en a un, il ne serve qu'à mettre en action les exhalaisons brulantes qui s'élevent d'un sol desséché par le soleil le plus ardent.

On éprouve ailleurs sur cette longue côte, d'autres vents aussi brûlans, que les Portugais appellent Terrenos, parce qu'ils soufflent de terre quelquefois une semaine de suite sans interruption, & qu'ils sont les plus chauds qu'on puisse imaginer ; ils sont à l'Ouest, & se font sentir au mois de Juin, de Juillet & d'Ouest, saison de la mousson d'Août, qui le long de cette côte est toujours Sud-Ouest, quand elle n'est pas contrariée par d'autres vents. Pour se garantir de ces vents, lorsqu'ils commencent à souf-

fler, ceux qui le peuvent, ſur-tout les Européens, ne ſortent point, & tiennent portes & fenêtres exactement fermées. Ces vents ſont ſi actifs, au moins ſur les Européens, qu'on s'apperçoit de leur retour au moment même qu'ils naiſſent, par l'altération qu'ils cauſent dans les corps; quoique l'on ſoit dans un appartement bien fermé, on eſt dans l'inſtant baigné de ſueur : les Indiens y ſont moins ſenſibles, ils ont ſeulement alors la peau extrêmement aride & rude, particulierement celle du viſage & des mains. Mais s'ils ſortent pendant ce tems; le ſable que ce vent emporte dans les airs comme des tourbillons de fumée, qui ſe répand dans toute la campagne & juſques dans les rades voiſines, ne les incommode pas moins que les étrangers. Ce vent tient de la nature des exhalaiſons, dont l'air de toute cette partie des Indes eſt chargé; ce qui produit par-tout un effet marqué, tant ſur les étrangers que ſur les naturels du pays.

La côte de Malabar a de ces vents aux mois de Décembre, de Janvier &

de Février ; le golfe Perſique en éprouve dans les mois de Juin, de Juillet & d'Août, qui ſurpaſſent en chaleur ceux des côtes dont nous venons de parler. On a vu dans la Théorie générale de l'air, que cette ſaiſon eſt mortelle pour les marchands d'Europe qui haſardent d'y reſter ; il ſe retirent dans les montagnes & même juſqu'à Iſpahan. Souvent il s'éleve pendant l'été, le long de ce golfe, ſur les terres qui le bordent des deux côtés, un vent très-dangereux, que les habitans appellent ſamyel : il eſt ſuffoquant & mortel. Son action ne peut être comparée qu'à celle d'un tourbillon de vapeurs enflammées, où on ne peut manquer d'être étouffé, lorſqu'on s'y trouve malheureuſement enveloppé.

Les terres de l'Arabie ſont expoſées à un vent de même eſpece, qui ſuffoque les hommes & les animaux ; il enleve & tranſporte les ſables en aſſez grande quantité pour obſcurcir l'air comme des nuées épaiſſes, d'où ſortent des tourbillons formidables, qui couvrent de ſables ardens les ponts des vaiſſeaux ſur leſquels ils s'abattent.

Souvent en Egypte il regne en été, ſur-tout avant le tems de l'inondation du Nil, des vents de midi ſi chauds, qu'ils empêchent la reſpiration, la lumiere du jour eſt obſcurcie par l'abondance des ſables qu'ils emportent avec eux, & qu'ils chaſſent avec tant de violence, qu'ils pénetrent dans les coffres les mieux fermés. Lorſque ces vents durent pluſieurs jours, ils augmentent la violence des maladies épidémiques, & rendent la mortalité beaucoup plus conſidérable. J'ai rapporté ailleurs ſur quoi paroiſſoit fondée la tradition, qui dit que des armées entieres ont été détruites par ces vents.

Ces mouvemens impétueux d'un air brûlant, qui font périr les hommes & les animaux, ne ſont, heureuſement, pas de longue durée, mais ils ſont terribles : plus ils ont de vîteſſe, plus ils ſont ardens, au lieu que les vents ordinaires raffraîchiſſent d'autant plus l'atmoſphère que leur cours eſt plus accéleré. Cette différence ne vient que du degré de chaleur de l'air ; tant qu'elle eſt moindre que celle des corps

des animaux, le mouvement de l'air est rafraîchissant ; mais si elle est plus grande, alors son cours précipité ne peut que dessecher & brûler. (*Voyez l'Histoire Naturelle du Cabinet du Roi, T. 2, Ed. in-12, pag. 261*).

D'où vient cette chaleur prodigieuse, sinon de l'action vive des rayons du soleil sur l'atmosphère inférieure & sur la surface d'un sol naturellement aride, qui raréfie à l'excès le peu de vapeurs humides qui s'en élevent, & n'y laisse plus que des exhalaisons sulfureuses & seches, échauffées à un très-haut degré, & dans une agitation extrême ?

Ces phénomenes ne font sentir leur violence que dans les régions les plus arides de la Zone torride, & dans les bandes de terres voisines, où les chaleurs ne sont pas moins vives, eu égard à leur situation & à l'action du fluide ignée terrestre combinée avec celle du soleil, qui produisent ces effets étonnans, dans des pays abandonnés aux horreurs d'une secheresse éternelle ; par-tout ailleurs les vents sont plus ou moins impétueux, relative-

ment à la quantité des matieres qui les produit, & à la durée de leurs causes. On sçait que les vents les plus forts de terre se font sentir d'ordinaire dans les golfes ou grandes baies, sur les grands lacs qui se trouvent dans l'intérieur des terres, & parmi cette multitude d'isles rassembées dans quelques mers. On voit que les vapeurs dans toutes ces situations différentes se réunissent & se condensent plus aisément, & donnent ensuite un cours déterminé à l'air : leurs qualités répondent à celles des matieres qui les produisent.

Un vent qui vient du côté de la mer, est toujours humide, frais en été, & chaud ou au moins tempéré en hiver, à moins que la mer ne soit glacée. C'est pourquoi, dans les latitudes les plus avancées aux deux poles, où le froid devient extrême, on trouve une mer plus ouverte, plus libre, un air plus tempéré, & des vents moins violens & plus réglés que ceux qui regnent au milieu des glaces du Groenland & de la nouvelle-Zemble, ou dans la partie la plus connue des terres Australes. La raison en est que, toute surface d'eau

fournit la matiere d'une évaporation abondante & continuelle, soit qu'elle soit exposée à l'action du soleil, soit par la seule impulsion du fluide ignée. On peut en juger par la promptitude avec laquelle l'eau exposée à l'air dans un vase, s'évapore, même dans les saisons où la chaleur est à peine sensible : d'où il s'ensuit que l'air qui couvre immédiatement un certain espace de la mer, est chargé de beaucoup de vapeurs aqueuses, & que les vents qui viennent de ce côté, doivent toujours être frais & humides, relativement aux climats dont le sol est échauffé par le soleil qu'ils ont à leur zenith. En été l'eau s'échauffe moins que la terre par les rayons du soleil; elle en absorbe beaucoup moins, & leur présentant sans cesse une surface mobile sur laquelle ils se brisent, ils ne peuvent pas y établir une forte chaleur; au lieu qu'en hiver, l'eau de la mer, qui reste toujours fluide, & qui, jamais n'intercepte les émanations du fluide ignée qui sort du fond de son lit ou qui circule dans sa masse, conserve plus de chaleur qu'une terre hé-

rissée de glaces & de neiges, & resserrée à une grande profondeur, par des gelées longues & très-vives. Or comme l'air contigu à un corps partage son degré de froid ou de chaud, l'air qui couvre la mer doit être plus chaud en hiver que celui qui est contigu à la terre, & le même air est réciproquement plus frais en été. On peut dire encore que les vapeurs que l'eau exhale en hiver, étant plus chaudes que l'air dans lequel elles se répandent, ainsi qu'on en peut juger par la condensation qui les rend sensibles aussi-tôt qu'elles s'éloignent du lieu de leur origine; il faut que ces vapeurs entretiennent du mouvement & conservent de la chaleur, plus dans la partie de l'atmosphère qui est au-dessus de la mer, que dans celle qui couvre les terres voisines: mais en été les rayons réfléchis de la surface de la terre dans l'air, étant plus directs & plus actifs que ceux qui se réfléchissent de l'eau, les exhalaisons seches & chaudes étant plus abondantes que les vapeurs humides & fraîches, parce que les émanations du fluide ignée se font alors

plus librement & sans mêlange ; l'atmosphère terrestre sera beaucoup plus échauffée que l'atmosphère maritime.

Dès-lors les vents qui viennent des continents, doivent être secs & chauds en été & froids en hiver : ces degrés différens portés à l'extrême dans quelques climats, y produisent les effets extraordinaires & souvent si nuisibles, dont nous venons de rapporter quelques exemples. Dans des régions beaucoup plus tempérées, les vents ont quelque analogie avec ces vents extraordinaires, parce que les vapeurs ou exhalaisons qui s'élevent de la terre dans la saison des plus fortes chaleurs, sont beaucoup plus atténuées & moins sensibles que celles qui s'élevent de l'eau : les vents des continents entraînent alors peu de vapeurs dans leur cours, & sont plus secs & plus chauds que ceux qui viennent de la mer, mais ils sont plus froids en hiver, & rendent l'air serein & sec, tandis que ceux de mer y apportent une humidité qui y établit des brumes plus ou moins épaisses, relativement à l'abondance des vapeurs & au degré du froid.

Ainsi les vents du Nord & du Sud doivent être regardés comme l'effet de la chaleur de l'atmosphère ou du froid qui y regne. Nous pouvons en juger par ce qui se passe dans nos climats dans les deux saisons opposées ; un vent du Sud tourne au Nord, & devient froid s'il est tombé de la neige ou de la grêle ; & celui qui est au Nord dans les matinées fraîches ou dans les gelées médiocres de l'hiver, tourne insensiblement au Sud par l'Est à midi, après que le soleil a échauffé l'air & le sol : le soir, lorsque la terre se refroidit, il retourne au Nord par l'Est. C'est une observation que j'ai souvent repétée, & que toujours j'ai trouvée juste dans nos climats plus froids que chauds ; elle peut servir à nous donner une idée des causes qui produisent les variations des vents alternatifs de terre & de mer, & des moussons entre les tropiques.



§. XX.

Bonaces ou calmes de mer, & leurs causes.

Le vent général qui regne dans les grandes mers entre les tropiques, les vents alisés ou changeans, & les mousſons qui ſe ſuccédent & ſoufflent de différens points du cercle horiſontal pendant preſque toute l'année, les uns aſſez avant en pleine mer, les autres ſeulement à quelques diſtances des côtes, n'empêchent pas que l'on ne trouve, dans pluſieurs de leurs parages, des calmes fréquens, que les vaiſſeaux redoutent autant que les tempêtes : ils ſont capables de les arrêter dans un même endroit, ſouvent un long eſpace de tems, dans un air ſtagnant, échauffé, qui ſe corrompt promptement, & peut cauſer des maladies dangereuſes aux équipages qui reſtent dans une inaction forcée.

Ces parties de la mer ſont inabordables, parce que alternativement on

y tombe dans des calmes, ou on y eſt expoſé à des ouragans. Les Eſpagnols ont appellés ces endroits, calmes ou Tornados. Les plus conſidérables ſont auprès de la Guinée, à deux ou trois degrés de latitude nord ; Ils ont 300 ou 350 lieues de longueur ſur autant de largeur. Le calme & les orages ſont continuels ſur cette côte, où des vaiſſeaux ont été retenus trois mois de ſuite ſans pouvoir en ſortir. On en trouve de ſemblables ſur les côtes d'Angola, du ſixieme au quinzieme degré de latitude méridionale : ils ſont moins dangereux que ceux de la mer de Guinée. Vers la baie d'Arica, ſur les côtes occidentales de l'Amérique, environ le dix-huitieme degré de la même latitude, on éprouve des calmes à 30 ou 40 lieues des côtes : ils durent deux ou trois jours, & rarement au-delà ; ce ſont les moins dangereux de tous. Ils ſont très-fréquens & preſque continuels ſous l'Equateur, à deux ou trois degrés de chaque côté de la ligne ; de ſorte que ſans le ſecours de quelques vents d'orage, on feroit difficilement cette traverſée qui eſt au plus de

120 ou 130 lieues, que les vaisseaux sont quelquefois plus de temps à parcourir que la grande mer qui s'étend du cap de Bonne-Espérance à la ligne.

Si les vaisseaux qui passent de l'Europe aux Indes orientales, prennent leur route par la mer de Guinée où elle est la plus courte, souvent ils y sont arrêtés jusqu'à trois mois de suite, & n'en sortent que par le secours des ouragans ou tornados aussi fréquens dan cette mer que les calmes qu'ils précedent ou qu'ils terminent; c'est pourquoi les pilotes, pour ne pas tomber dans ces inconvéniens, prennent la route la plus longue, & portent directement sur les côtes du Brésil, afin qu'au moyen des vents obliques, ils passent plus promptement au-delà de la Zone torride, où ils trouvent des vents favorables dans les latitudes australes, qui leur facilitent les moyens de doubler le cap de Bonne-Espérance.

Il y a quelque chose d'étonnant dans ces calmes propres à cette partie de la mer Atlantique, & que l'on n'éprouve pas

pas dans les autres qui se trouvent également dans la Zone torride; il est difficile sans doute d'en déterminer la cause. Varénius l'attribue au peu d'effet de l'évaporation qui se fait dans les terres situées entre la Barbarie & la Guinée; on n'y voit point de montagnes ni de neiges dont la fonte produise assez de vapeurs pour que leur expansion détermine le cours de l'air vers l'Occident. On trouve ailleurs (*Dict. Encyc. Art. Vents*), une autre explication de la cause de ces calmes constans « qui regnent dans certaines par» ties de l'Océan Atlantique vers le » milieu : car dans cet espace qui est éga» lement exposé aux vents d'Ouest vers » la côte de Guinée, & aux vents alisés » d'Est, l'air n'a pas plus de tendance » d'un côté que de l'autre, & par con» séquent est en équilibre. ...). M. de » Buffon (*Hist. natur. t. 2, edit. in-12, pag. 269*), leur assigne une autre cause relative à la théorie générale de la terre. ... « Lorsque les vents contraires » arrivent à la fois dans le même en» droit, comme à un centre, ils produi-

» sent les tourbillons & les tournoye-
» mens d'air par la contrariété de leurs
» mouvemens, comme les courants
» contraires produisent dans l'eau des
» goufres ou des tournoyemens. Mais
» lorsque ces vents trouvent en oppo-
» sition d'autres vents qui contrebalan-
» cent de loin leur action, alors ils tour-
» nent autour d'un grand espace dans
» lequel il regne un calme perpétuel,
» & c'est ce qui forme les calmes dont
» nous parlons, & desquels il est sou-
» vent impossible de sortir.... A la véri-
» té je serois porté à croire que la con-
» trariété seule des vents ne pourroit
» pas produire cet effet, si la direc-
» tion des côtes, & la forme particu-
» liere du fond de la mer dans ces en-
» droits n'y contribuoient pas. J'ima-
» gine donc que les courans causés en
» effet par les vents, mais dirigés par
» la forme des côtes & des inégalités
» du fond de la mer, viennent tous
» aboutir dans ces endroits, & que
» leurs directions opposées & contrai-
» res forment les tornados en question,
» dans une plaine environnée de tous

» côtés d'une chaîne de montagnes ».
Je ne prétends pas révoquer en doute tout ce que cette hypothèſe a de vraiſemblable ; mais ſi les tornados de terre nous peuvent donner une idée de ceux de mer, nous verrons d'après des obſervations certaines, que ſouvent ils ſe forment à la ſurface des plaines les plus unies, autour deſquelles l'air s'éleve en circulant avec une véhémence étonnante, tandis qu'au centre il regne un calme parfait ; on y entend le bruit du vent, on en voit de loin les effets, mais on ne les reſſent pas.

Ne trouvera-t-on pas plutôt la cauſe de ces accidens particuliers aux mers que nous avons déſignées, ſur-tout à celle de Guinée, dans la nature du ſol des régions voiſines, qui n'eſt formée que de rochers arides ou de ſables brulans. Ces matieres s'échauffent étonnamment par l'ardeur du ſoleil, & conſervent plus long-temps leur chaleur que toute autre eſpece de terrein ; ainſi non-ſeulement pendant le jour, mais même pendant la nuit, ce ſol eſt ardent de même que ſon atmoſphère immé-

diate, qui doit être en conséquence très-légere & très-raréfiée (*a*). Par une suite de ces mêmes principes, l'air que le mouvement général d'Orient en Occident apporte sur ces contrées, s'échauffe, se raréfie & s'éleve tellement qu'il en coule peu sur l'Océan; son cours n'y est plus sensible : l'air des contrées plus voisines du midi, du couchant & du nord, poussé par son propre poids, reflue dans cette région de l'atmosphère où il prend les mêmes qualités : c'est cette direction simultanée de tous ces courans d'air opposés entre eux, & leur anéantissement à un même point, qui forme ce calme, dans lequel tout mouvement est suspendu.

On ne doutera pas que ces divers courans d'air n'aboutissent sur ces parages, si l'on fait attention aux nuées qui se forment au-dessus, dans la région la plus élevée de l'atmosphère, où les vapeurs & les exhalaisons sont portées par la réflexion des vents qui soufflent

---

(*a*) Voyez le T. 1 de cette Hist. Disc. 2, §. 22.

en ſens contraires. Leur éloignement & leur hauteur, lorſque l'on commence à les appercevoir, font qu'elles reſſemblent aux noix ou à un œil de bœuf, dont les pilotes leur ont donné le nom. Leur chute produit les tempêtes horribles dont nous avons parlé. Elles ſont à craindre, & cependant les gens de mer ſont contraints de les ſouhaiter, comme le ſeul moyen qu'ils aient de ſortir de ces calmes dangereux où ils ſe trouvent pris.

Ces tempêtes diſperſent ordinairement les vaiſſeaux, s'il s'en trouve pluſieurs enſemble, & les portent à différens points ; il ſemble alors que l'air devenu plus actif & plus libre reprenne ſon cours naturel, & ſuive les directions qu'il avoit avant que de s'être entiérement raréfié dans cet eſpace. Il ſort de ces nuages ſinguliers pluſieurs vents contraires qui portent les vaiſſeaux ſur des plages oppoſées, parce que l'équilibre qui s'étoit établi entre eux par les diſpoſitions de l'atmoſphère où ils aboutiſſoient, venant à être rompu, & leur direction changée, ils prennent chacun leur cours du côté

où ils trouvent le moins d'obſtacle. Les cauſes des bonaces & des tempêtes ſi fréquentes dans ces mers, ſont donc les mêmes ; il eſt néceſſaire que ces vents oppoſés qui tombent dans un même eſpace, y raſſemblent beaucoup de vapeurs qui ſe condenſent dans la région ſupérieure de l'air par le froid qui y domine, s'y forment en nuées épaiſſes dont la chute excite de violens orages, utiles en ce qu'ils rétabliſſent la circulation dans ces eſpaces où les eaux de la mer trop long-temps ſtagnantes ſe corromproient, ſi un air nouveau ne venoit les rafraîchir & leur rendre le mouvement qu'elles avoient perdu. Les Navigateurs qui ſe trouvent arrêtés par ces calmes, s'apperçoivent qu'après un certain temps les eaux de la mer deviennent fétides, & répandent une puanteur auſſi nuiſible qu'elle eſt inſupportable.

§. XXI.

Vents périodiques de terre ou Ethéſiens généraux.

On appelle, ſur terre comme ſur

mer, vents périodiques, ceux qui ont des termes marqués pour leur retour & leur cessation. Le tems de leur durée les distingue les uns des autres, ainsi ils sont annuels, journaliers, d'un ou de plusieurs mois. Tels sont ceux que l'on appelle Ethésiens, qui reviennent tous les ans à des jours fixés. Ce sont ceux que les anciens ont le mieux connu : ils n'avoient aucune idée du vent général alisé, ni des moussons qui regnent entre les tropiques.

La cause des vents qui reviennent à des tems précis & marqués, est donc constante, puisqu'elle détermine le mouvement de l'air aux saisons pendant lesquelles ces vents parcourent certaines régions. C'est le soleil qui, dans sa révolution autour de l'écliptique, s'approchant & s'éloignant alternativement des deux poles, excite ces vents annuels par son cours en-deçà & en-delà de l'Equateur; il échauffe ou raréfie, ou laisse refroidir & condenser l'air, d'où suit son mouvement alternatif, & la direction des vents d'une des deux latitudes sur l'autre.

Le degré de rapidité ou de lenteur de ce mouvement de l'air, tient, non-seulement à la disposition générale qu'y établissent la distance ou la proximité du soleil, mais encore à la nature des terreins différens d'où il prend son cours, & de ceux sur lesquels il est dirigé. Car si le sol est hérissé de roches, formé de pierres ou de sables, s'il est stérile & nud, il reçoit du soleil, lorsqu'il est vertical, le plus grand degré de chaleur, & devient, à son tour, une cause d'ardeur & de raréfaction pour l'air : ce qui n'arrive pas à un sol couvert de bois ou d'épaisses bruyeres. Plus les terreins de la premiere espece sont étendus, plus l'air s'échauffe & à une plus grande hauteur.

Dès que le soleil est au zénith des régions dont le sol est ainsi modifié, sur les déserts de l'Afrique, par exemple, il est nécessaire que l'air des contrées dont cet astre est plus éloigné, qui a eu le tems de se refroidir, de devenir plus dense & plus pesant, prenne sa direction sur cette partie de l'atmosphère plus raréfiée, par un mouvement, dont le degré de vîtesse répondra à

celui de ſon refroidiſſement, de ſa peſanteur & du peu de réſiſtance qu'il trouve à ſon point de tendance. C'eſt par ces cauſes que nous avons fait voir que les vents de nord & de ſud s'éloignoient ou s'approchoient du vent général d'eſt qui les ſépare, & revenoient plus ou moins ſur les deux poles, ſuivant l'état de l'atmoſphère qu'ils avoient à parcourir.

Le ſoleil peut encore faire naître des vents annuels par d'autres raiſons; ſi lorſqu'il s'approche alternativement des deux poles, il fond les neiges & les glaces qui s'y ſont accumulées pendant l'hiver, & les réſout en vapeurs, leur expanſion excite un mouvement dans l'air, qui ſe porte néceſſairement vers l'Equateur; par la raiſon que tout fluide qui s'étend avec célérité ſur un plan égal, ſe répand de tous les côtés & ſur-tout par celui où il trouve le moins de réſiſtance: or le vent doit ſe porter dans la partie de l'atmoſphère où l'air eſt le plus léger. Si toutes ces cauſes ſe réuniſſent, ſi le ſoleil vertical établit dans l'air une chaleur redoublée par ſes rayons ré-

fléchis sur un sol aride & sablonneux ; & par les exhalaisons seches & brûlantes qui en sortent, si en même tems les vapeurs s'élevent en abondance des neiges qui se fondent dans les zones froides, alors le vent sera dans sa plus grande force, qui pourra encore être augmentée par des effervescences locales, excitées dans le sein de la terre ; sur-tout si les vapeurs & les exhalaisons qu'elles envoient dans l'atmosphère, prennent, au moment de leur éruption, la même direction que le vent périodique : mais aussi elles peuvent en arrêter le cours, & le forcer à une direction contraire, si elles se présentent en sens opposé à la direction du vent, & si leur mouvement est égal ou plus fort.

Dans le tems de la fonte des neiges & des glaces, lorsqu'elles produisent une évaporation abondante, le soleil peut exciter des vents annuels, particuliers à certaines régions, & qui se feront sentir au moins pendant le jour, si les chaînes des montagnes dans les terres septentrionales sont disposées de façon que l'un des côtés regarde l'orient

& l'autre l'occident. Du côté oriental, lorſque le ſoleil ſera au ſolſtice d'été, on y ſentira le matin ou environ midi, un vent d'occident; après-midi il regnera un vent d'orient du côté occidental: ſi la chaîne des montagnes eſt tournée obliquement entre le Midi & & le Nord, le vent coulera le long de ces montagnes, par le côté même où le ſol aura été ſuffiſamment échauffé par les rayons du ſoleil. On a la preuve de cette théorie par les vents qui ſoufflent le long de la Cordiliere en Amérique, dans les montagnes qui s'étendent du Sud au Nord, de Smirne aux extrêmités de l'Aſie, & dans les Alpes, relativement à la France & à l'Italie ſeptentrionale.

Ce que nous venons de dire des vents périodiques, s'accorde avec les obſervations faites ſur les vents du nord reguliers en certaines regions. De tous les vents annuels de terre, ce ſont ceux qui reviennent le plus exactement, auſſi les appelle-t-on ſimplement Ethéſiens ou annuels. On en connoît de deux eſpeces, les uns qui commencent à ſe faire ſentir un mois en-

viron après le solstice d'été, qui regnent sur la Thrace, la Macédoine, la Grece & l'Egypte : ce sont les plus forts des Ethésiens & les plus connus : les autres paroissent deux mois & demi après le solstice d'hiver, environ le 15 Mars ; ils sont plus foibles & connus sous le nom d'Ornithiens ou de vents des oiseaux ; c'est à leur faveur que les hirondelles & les cailles passent des régions méridionales aux septentrionales.

Aristote, qui étoit à portée d'observer ces vents assez sensibles en Grece, dit, (*Liv. 2 des Météores, Chap. 5*) que les Ornithiens commencent quelques 70 jours après le solstice d'hiver. Leur cause est connue : elle est dans la fonte des neiges des montagnes de la lune en Afrique, dont les sommets en sont presque toujours chargés. Comme elles sont relativement à l'Egypte & à la Grece, de l'autre côté de la ligne, lorsque l'été regne dans ces climats pendant que nous avons l'hiver, le soleil étant dans la partie méridionale de l'Ecliptique, elles envoient dans l'air une grande quantité

de vapeurs raréfiées dont l'expansion détermine le cours vers l'espace qu'elles trouvent libre au-dessus des plaines d'Egypte, d'une partie de la Méditerranée & des régions méridionales de la Grece. Ces vents sont de sud & courent dans une direction opposée aux grands vents Ethésiens ou caniculaires : ils sont foibles & inconstans, de peu de durée, rendent la mer agréable, & annoncent le retour des oiseaux. Quelquefois ces vents s'affoiblissent tellement dans leur course, sans doute faute de matiere, qu'ils n'achevent pas leur carriere ordinaire ; quelquefois ils sont arrêtés par un vent contraire & plus impétueux, & alors les oiseaux, dont ils favorisent le passage, sont plus rares en Europe.

Le peu de connoissance qu'avoient les Anciens de la surface & de l'étendue du globe, même dans leur hémisphère, ne leur permettoit pas de rendre raison des phénomenes de la nature les plus ordinaires : ils étoient presque persuadés que la zone Torride étoit inhabitable ; ils ne croyoient pas qu'il fût d'aucune importance de réfléchir

ſur ce qui s'y paſſoit ; ils n'avoient même aucune obſervation qui pût les en inſtruire : auſſi Ariſtote, voulant rendre raiſon du peu de force des vents Ornithiens, la tire de la cauſe même qui les arrête ; il prétend que, lorſqu'ils ſoufflent, le ſoleil étant encore fort éloigné du pole Arctique, n'étant pas même arrivé au cercle Equinoxial, il a peu d'action ſur les neiges qui ſe ſont accumulées pendant l'hiver ſur les montagnes des régions boréales, dont il ne réſout que la ſuperficie la plus légere, & où il n'excite qu'une évaporation médiocre de leurs parties les plus ſubtiles : ſi peu de vapeurs ne peuvent donner à l'air qu'une impulſion preſque inſenſible. Il n'eſt donc pas étonnant que l'action de ces vents ſoit ſi foible : elle répond à l'état de l'air qui, du côté du ſeptentrion, eſt encore très-froid, & à la proximité de leur origine peu éloignée des pays ſur leſquels ils ſoufflent, & où ils ſont en général fort doux ; ſemblables aux fleuves dont le cours devient d'autant plus impétueux & plus rapide qu'ils s'éloignent davantage de leurs

ſources, & qu'ils reçoivent plus de nouvelles eaux, les vents ſe fortifient dans une longue courſe par les vapeurs qui les entretiennent, & redoublent leur activité.

Il y a une erreur totale de fait dans l'explication que le philoſophe de la Grece donne des vents Ornithiens : il leur attribue la même cauſe qu'aux vents caniculaires, cependant ils ſouffloient comme de nos jours dans une direction oppoſée. Les faiſoit-il venir de ces montagnes qui s'étendent à l'Oueſt de l'Aſie, & qui terminent de ce côté la chaîne du Taurus ? C'eſt ce qu'il n'a pas dit, mais il n'imagina jamais qu'ils ſortiſſent des montagnes d'Afrique qui s'étendent des deux côtés de l'Equateur, où les neiges n'étant pas fort abondantes, mais ſe fondant lorſque le ſoleil revient à l'Equinoxe du printems, produiſent les vents de ſud qui courent d'Egypte en Grece, & dont la douceur répond au peu de matiere qui les entretient : tandis que de l'autre côté de ces mêmes montagnes, la même cauſe excite des vents de nord & de nord-oueſt, qui ſe font

ſentir dans les mers à l'orient de l'Afrique, en même tems que les Ornithiens regnent ſur la Méditerranée & en Grece.

Comme les régions boréales étoient plus connues des Anciens, qu'ils pouvoient avoir des obſervations faites non-ſeulement au nord de la Grece, mais dans toute la Thrace, & même dans les vaſtes plaines prolongées juſqu'à cette chaîne de montagnes qui ſéparent au Nord & à l'Eſt la Ruſſie Européenne de la Sibérie & de la Tartarie; ils ont indiqué avec plus de préciſion la cauſe des vents du nord caniculaires ou Ethéſiens d'été, par oppoſition aux premiers, qu'ils appellerent Etheſiens d'hiver.

Ces vents commencent à ſouffler environ un mois après le ſolſtice d'été, lorſque les régions ſeptentrionales ſont le plus échauffées, tant parce que le ſoleil s'approche alors de leur zénith, que par la longueur des jours; les terres les plus voiſines du pole étant éclairées dans cette ſaiſon preſque pendant quatre mois de ſuite par le ſoleil, qu'elles ne perdent jamais de vue,

ou ſeulement pour quelques inſtans. L'atmoſphère de ces régions étant alors au plus haut degré de chaleur où elle puiſſe arriver, l'évaporation produite par les neiges qui ſubſiſtent perpétuellement ſur les montagnes, y répand la plus grande quantité de vapeurs, qui ſe portent néceſſairement du côté où l'air eſt le plus chaud & le plus raréfié, où il réſiſte moins à leur expanſion. Ainſi ces vents augmentent de force à meſure qu'ils s'éloignent du lieu de leur origine; ils ſont plus violens en Grece qu'en Macédoine, plus forts en Egypte qu'en Europe : leur courſe s'étend du cercle polaire à celui du tropique ; & dans l'eſpace immenſe qu'ils parcourent, ils ſont entretenus & fortifiés par une quantité de vapeurs nouvelles qui s'élevent de la terre, des lacs, des fleuves & de la mer, qui ſe raréfient d'autant plus aiſément, qu'elles s'approchent davantage de l'air brûlant de la zone Torride.

On éprouve dans une partie des Indes orientales, ſur-tout au Royaume de Guzarate, depuis Mars juſqu'en

Septembre, une autre ſorte de vents Ethéſiens, produits par les neiges qui ſe fondent ſur les montagnes au nord du Taurus. Le Royaume de Congo en Afrique en a de pareils: les ſaiſons dans ces climats ſont plus réglées que dans ceux que nous habitons; les neiges fondent à des tems fixés, & produiſent des vents dont le retour & la durée ſont réglés. Si l'atmoſphère dans nos régions n'étoit pas ſujette à tant de viciſſitudes, nous aurions de même des vents Ethéſiens réglés qui, relativement à nous, viendroient alternativement des Alpes, des montagnes d'Auvergne ou de celles du Nord, & regneroient dans les tems où la fonte des neiges ſe feroit dans ces régions différentes. Mais il arrive quelquefois qu'elles fondent plutôt au Nord qu'au Midi, & alors nous avons des vents de nord, lorſque nous devrions avoir des vents de ſud; ou bien elles fondent en même tems, & produiſent des vents oppoſés, qui excitent des mouvemens de tourbillon dans l'air, dont le plus fort, c'eſt-à-dire, celui qui s'éleve à la ſuite de l'évaporation la plus

abondante, prend le dessus & entraîne les autres dans sa direction.

Ce vent général & fixe, connu sous le nom d'Ethésien, commence donc à souffler environ le vingt-un du mois de Juillet, & dure quarante jours. Il est précédé par des vents de nord incertains & plus foibles, qui durent huit jours environ, cessent au lever de la canicule, & laissent une espece de calme dans l'air. Par-tout où ces vents se font sentir, on les regarde comme très-salutaires : ils temperent la véhémence de la chaleur, & établissent dans l'atmosphère un principe de salubrité dont on s'apperçoit, sur-tout en Egypte : c'est dans ce tems que cessent les maladies contagieuses qui y sont endémiques. Nous avons vu plus haut qu'on doit encore attribuer cette heureuse disposition de l'air à la fraîcheur que portent dans l'atmosphère les eaux du Nil, lorsqu'elles se sont répandues sur tout le sol de l'Egypte : ce qui s'accorde à-peu-près avec le tems auquel les vents Ethésiens commencent à y regner.

Ces vents ne soufflent que pendant

le jour, & même ne se levent que tard le matin, aussi les anciens les appelloient-ils délicats & paresseux : ils ne se font sentir qu'après le lever du soleil, lorsqu'il a déja répandu quelque chaleur dans l'air : circonstance qui ne permet pas de se tromper sur leurs causes, parce que les neiges cessant de fondre pendant la nuit, la raréfaction des vapeurs & leur expansion sont arrêtées, ou du-moins deviennent insensibles. Ces vents s'affoiblissent alors tellement qu'on ne s'apperçoit pas de leur existence : il n'est pas même rare qu'un vent tout contraire s'établisse & se soutienne, jusqu'à ce que les premiers soient devenus assez forts pour reprendre le dessus : c'est ainsi que certaines rivieres ou torrens qui coulent des montagnes du Pérou dans la mer du Sud s'arrêtent tout-à-fait pendant la nuit, parce que le soleil cesse alors de fondre la neige des sommets d'où ils tirent leurs sources.

Il semble que ces vents de nord devroient durer depuis que les Ornithiens ou vents d'Afrique cessent, jusqu'à la fin des éthésiens, pendant cinq mois

environ, du 15 d'Avril au 15 de Septembre : il ne devroit y avoir de variété que dans leur véhémence relative au lieu de leur ſource, à ſon abondance, & aux accidens qui l'augmenteroient ou la diminueroient. Cela eſt vrai juſqu'à un certain point : ces vents n'entretiennent pas dans l'air un mouvement égal, ils ſont foibles, ne ſoufflent que par intervalles ; ou après avoir été très-violens, ils ceſſent tout-à-fait : ce qui vient de l'inégalité de l'évaporation qui ſe fait dans les régions ſeptentrionales. Nous avons vu qu'elle n'y eſt jamais interrompue, mais pendant l'hiver les effets ne s'en portent point ailleurs : l'air y eſt trop condenſé, les brumes y ſont trop épaiſſes, le fluide y devient en quelque ſorte ſolide, à peine l'atmoſphère y eſt-elle perméable ; ſouvent même les vapeurs & les exhalaiſons réunies par un froid extrême s'élevent peu, & retombent à la ſurface de la terre qu'elles couvrent d'une croute épaiſſe de glaçons, qui cependant fourniſſent encore quelque matiere à l'évaporation, mais qui eſt alors ſi ſubtile que ſon poids ne peut

cauſer qu'un très-léger mouvement dans l'air plus échauffé ſur lequel il ſe porte. C'eſt ce que l'on éprouve dans les régions où il regne un froid preſque toujours égal & perpétuel, lorſque l'on approche des deux poles à la ſuite de cet eſpace où des deux côtés du globe, les vents, les tempêtes, les neiges & les glaces entretiennent un mouvement continuel de confuſion & de déſordres. Au-delà de la Nouvelle Zemble d'un côté, de la Terre-de-feu & du cap Horn de l'autre, quand on a paſſé ces parages formidables, on trouve des vents doux & réglés, un air aſſez pur & un ciel ſerain dans les ſaiſons où le jour permet d'y aborder: ces vents ſoufflent du Sud & du Nord aux deux poles, & y portent directement: à en juger par les relations des navigateurs qui y ont pénétré, ce doivent être les vents les plus égaux que l'on connoiſſe, ceux qui produiſent le moins de tempêtes, quoique le froid ſoit très-vif. Il paroît que l'air coule autour de ces parties de la terre affaiſſée vers les poles, & ſuit conſtamment la direction que lui donnent les terres

& les mers ſur leſquelles il s'étend.

L'égalité du mouvement de l'air, & ſans doute les émanations du fluide ignée, rendent la température de ces parages reculés, plus ſupportable qu'on ne l'imagine, & le froid n'augmente pas à proportion que l'on approche des poles. Le Spitzberg eſt moins froid que la Nouvelle-Zemble. Joſeph Moxon aſſuroit avoir été près du pole arctique, où il faiſoit auſſi chaud qu'à Amſterdam. Le capitaine Gouldens, qui avoit fait trente fois le voyage au Nord, diſoit qu'au 89e degré il avoit trouvé une mer libre ſans glaces, & auſſi profonde que celle de Biſcaie: toutes les relations s'accordent à dire que la partie ſeptentrionale du Groenland eſt plus fertile que la méridionale, qui eſt même inabordable à cauſe des glaces & des vents du Nord qui s'y font continuellement ſentir, ainſi qu'à la Nouvelle-Zemble. La flotte d'Anſon trouva une mer douce & tenable, des vents réglés, & une ſaiſon égale, quoique froide, au-delà du 72e degré de latitude auſtrale, auquel il ne paroiſſoit pas poſſible d'arriver, tant la mer, les

glaces, les vents & le froid sont terribles, dès le 60e degré. Mais en-deçà des poles au-moins jusqu'au 66e degré, il se fond si peu de neige avant le mois de Mai dans tous les pays septentionaux, l'air est alors encore si grossier & si froid que, quoique l'évaporation y soit très-forte, les vapeurs se raréfient difficilement; il faut donc que la saison soit déja avancée, que le soleil au solstice ait agi vivement sur toutes les régions boréales, pour que le cours des vents de Nord soit bien établi.

Ces vents ne sont pas égaux dans toutes les parties de la Zone tempérée d'Europe, non plus que dans les plus voisines des montagnes du Nord, où ils prennent leur origine: on ne les connoît point en France, en Allemagne, ni même en Italie; où s'ils y soufflent, ils y sont comme les autres, purement incertains. On doit attribuer cette différence autant à la qualité du sol, à la configuration de cette partie de la terre, & à l'état accidentel de l'atmosphère, qu'à la position de ces régions. Il s'élève des vents contraires:

res: produits par des évaporations souterraines assez abondantes, pour interrompre le cours des vents réglés de Nord : la fonte des neiges sur les montagnes dont la situation dirige le vent relativement à leur aspect ; ces causes & plusieurs autres qu'on peut se rappeller après tout ce que nous en avons déja dit, font que ces vents annuels n'ont pas, sur-tout en France, un temps fixé pour leur retour & leur durée. Les différentes chaînes de montagnes qui s'y trouvent & s'étendent en sens opposés, les minéraux qu'elles contiennent, les feux souterrains manifestés par quantité de sources d'eaux chaudes, l'inflammation des souffres renfermés dans le sein de la terre ; les plaines plus ou moins arides, leurs inégalités, tous ces accidens sont autant d'obstacles au retour réglé des vents éthésiens & à leur continuité. La position même de la France & de l'Allemagne relativement au Nord, doit encore y mettre empêchement. On a remarqué que ces vents sont plus Nord-Est que Nord, que souvent même ils s'approchent encore davan-

tage de l'Est; or la Grece est sous cette direction relativement au pole, plus près de l'équateur que les régions où ces vents ne sont point réglés, & ils y arrivent sans rencontrer d'obstacles qui les arrêtent & les fassent changer de route. Ils coulent des montagnes élevées du Nord, toujours chargées de neiges & de glaces, par les vastes plaines du nord & de l'est de l'Europe, arrosées par de grands fleuves, entrecoupées de lacs & de forêts, qui fournissent une évaporation abondante très-propre à entretenir le cours de ces vents, & à leur assurer une longue durée : on peut les regarder comme perpétuels dans toutes les régions les plus orientales du globe, sur-tout dans la haute Tartarie, où leur sécheresse & leur violence est cause de la stérilité qui y regne.

Ce mouvement de l'air du Nord au Midi, ne s'étend guères au-delà du tropique du cancer, dès qu'il tombe dans le courant du vent général alisé, il faut qu'il en prenne la direction, & qu'il abandonne celle qu'il suivoit, en se repliant vers l'Ouest, dont il ap-

·oche plus ou moins, ſuivant les for-
:s reſpectives du vent général d'Eſt
: de celui du Nord. Celui des deux
ıi l'emporte, décide de la direction
ɜ ce vent nouveau qui devroit ſe
ɔrter à l'Occident, mais qui par les
ıfférentes réflexions qu'il éprouve,
ɔurt ſouvent en ſens oppoſé.

Il eſt donc certain qu'en général
ɔutes les cauſes qui produiſent dans
air une raréfaction ou une condenſa-
.on conſidérable, font auſſi naître des
·ents, dont le cours vient directement
es lieux, où ces modifications abſo-
ıes de l'air ſont bien établies, ſi rien
e leur eſt oppoſé. La preſſion des nua-
.es, les exhalaiſons de la terre, l'in-
lammation des météores, la réſolu-
ıon des vapeurs en pluies, ſont au-
ant de cauſes qui occaſionnent des
gitations conſidérables dans l'atmo-
phère ; chacunes ſe combinent de
nille façons différentes & produiſent
lès effets très-variés. Que l'on juge
le-là s'il eſt poſſible de donner une
:héorie exacte des vents? Leurs cau-
ſes étant donc ſi variables & ſi incer-
taines, que quand même on auroit une

longue suite d'observations incontestables, on ne pourroit encore rien prévoir que de fort douteux sur les différens états du ciel, & la variété des saisons ; il faut se borner à écrire l'histoire même de ces variations, qui cependant aura son utilité, en ce qu'elle apprendra à se précautionner contre leurs effets les plus pernicieux.

§. XXII.

Autres variétés des vents.

Vents semestres.

Comme dans les Zones tempérées il se fait des changemens annuels dans l'état de l'air, qui donnent naissance aux vents qui y répondent, ainsi que nous l'avons observé, au sujet des vents éthésiens, & relativement à la proximité ou à la distance du soleil, il est nécessaire de même que le soleil, qui passe deux fois par an à l'Equateur, établisse dans l'air des modifications particulieres, d'où sorte la différence des vents. Lorsque le soleil ap-

proche des points des équinoxes où qu'il y eſt, le vent général d'Orient doit ſe porter droit ſous l'Equateur, ſi quelque obſtacle étranger ne l'arrête ; car les vents qui ſoufflent alors des deux poles ſous la Zone torride, étant également forts, le mouvement de l'air général & perpétuel d'Orient en Occident ne ſe portera ni au Nord, ni au Midi, par les cauſes collatérales & particulieres qui le détournent ſouvent de ſa direction naturelle dans les autres ſaiſons. Nous avons établi aſſez au long la théorie de ce vent, pour ne pas avoir beſoin de nous y arrêter davantage; de même que celle des mouſſons ou vents alternatifs des mers ſituées entre les Tropiques, qui ſoufflent ordinairement ſix mois dans une direction, & autant de tems dans une autre, & dont les changemens paroiſſent relatifs au ſéjour du ſoleil, dans l'une des deux bandes de l'écliptique.

Vents périodiques de jours & de mois.

On peut appeller vents périodiques journaliers ceux qui ſoufflent le ma-

tin du levant & le soir du couchant : à moins qu'un autre mouvement accidentel n'arrête cette direction réglée, des causes fixes & permanentes doivent faciliter le retour périodique de ces vents.

Y en a-t-il qui reviennent deux fois chaque jour, chaque année, chaque mois, & qui soient réguliers ? On ne peut répondre à ces questions que sur les observations différentes qui ont été faites à ce sujet.

La lune peut-elle influer sur le mouvement de l'air comme sur celui de la mer ? Ou cette planete n'agit-elle que sur la partie la plus élevée de l'atmosphère, attendu la divergence & le peu d'activité de ses rayons ? C'est une question particuliere, & qui pourroit être résolue par la connoissance de l'état des eaux au fond des grandes mers, si elles sont aussi agitées qu'à leur surface dans le tems du flux & du reflux. Ces questions ne sont pas absolument étrangeres à la théorie des vents, mais elles sont si peu éclaircies, que l'on a rien de précis à leur sujet, & jusqu'à présent on n'a pas mis l'ac-

tion de la lune au rang des causes des vents, quoique dans quelques mers, à des tems déterminés, il y ait des tempêtes réglées qui répondent à certaines phases de la lune.

Quoi qu'il en soit de ces questions, outre les vents périodiques qui soufflent tous les jours de la terre à la mer, & de la mer à la terre, dont nous avons parlé; nous devons ajouter ici qu'il y a des vents qui se font sentir journellement quelques heures dans certains endroits, à des tems marqués de l'année, & qui doivent être comptés parmi les vents périodiques réglés. Les uns sont perennes, ou doivent être regardés comme tels, ce sont les vents alternatifs des Isles & de quelques continents situés dans la Zone torride: il y en a d'autres qui leur ressemblent beaucoup, sans être aussi constans; ils viennent, comme eux, de l'intérieur des terres ou de la mer, mais sans alternative de l'un à l'autre.

Sur les côtes de l'Amérique, de Carthagene à Porto Belo, on distingue deux sortes de vents alisés, les uns nommés brises, les autres vandava-

les. Les premiers ſoufflent par Nord-Eſt, les autres par Oueſt-Sud-Oueſt; quoique ces briſes ne ſoient bien réglées qu'au commencement ou vers le milieu de Décembre, qui eſt l'été du pays, elles commencent à ſe faire ſentir dans le milieu de Novembre, & continuent dans leur grande force & ſans varier juſqu'au milieu de Mai; alors elles ceſſent, & les vandavales leur ſuccédent, mais ceux-ci ne ſe font ſentir que juſqu'à la hauteur de 12 ou 12 degrés & demi [illegible] latitude; au-delà les briſes regnent conſtamment, & fraîchiſſent quelquefois plus, quelquefois moins, tantôt à l'Eſt, tantôt au Nord.

Pendant le ſouffle des vandavales il ſurvient des gros tems mêlés de pluie, mais qui durent peu; dès qu'ils ceſſent le calme ſuccéde pour quelques heures, & peu-à-peu le vent ſe leve, ſur-tout près de terre, où il eſt plus régulier. On éprouve la même choſe à la fin d'Octobre ou au commencement de Novembre, où les vents ne ſont pas encore bien établis: pour naviger ſûrement entre Carthagene & Porto-Belo,

& éviter les courans qui portent dans le golfe de Darien par les vandavales, & en éloignent par les brises, & se soustraire aux vents opposés de terre, qui commencent en Avril, il faut se porter par les 12 ou 13 degrés, ou même plus haut, suivant l'occasion.

Sur la côte de Malabar pendant l'été, depuis Septembre jusqu'en Avril, il regne de minuit à midi, des vents de terre qui viennent de l'Est, & dont on ne s'apperçoit pas de plus de dix milles en mer; & depuis midi jusqu'à minuit, le vent de mer souffle de l'Ouest, mais si foiblement, que les vaisseaux en tirent peu d'avantage. Les premiers sont occasionnés en partie par le vent général alisé, en partie par les nuages dont les montagnes des Gattes sont chargées dans cette saison : les autres sont excités par les nuages qui viennent de l'Ouest, où ils avoient été poussés par le vent du matin, & raréfiés ensuite par le soleil tendant du Midi au couchant. Dans le reste de l'année les vents secs de Nord, de Nord-Est & d'Est regnent sur ces régions, & y sont assez forts pour que

Rio-Janeiro, & y répandent tous les matins une fraîcheur aussi agréable que salutaire; tous ces vents & une multitude d'autres semblables sont périodiques, constans, & ont des causes spéciales qui se renouvellent sans cesse dans les régions où ils se font sentir: les uns sont communs à plusieurs contrées, quelqu'autres reviennent souvent sans avoir de durée ni de saison déterminée.

Quant aux vents qui regnent sur les côtes du Chili & les terres basses du Pérou, l'état de l'air dans les terres & les mers *Australes*, les *glaces énormes* & les neiges que l'on y rencontre, les brumes épaisses qui jamais ne se raréfient, & le poids de l'atmosphère, sont autant de causes actuellement bien connues pour déterminer le vent de Sud-Ouest à souffler continuellement sur ces régions. Leur déclinaison de Sud à Sud-Ouest est occasionnée par l'air plus chaud & plus léger du Chili & des parties intérieures de l'Amérique méridionale, & par cette chaîne de montagnes si hautes qui s'étendent du Nord au Sud, & séparent le Chili &

le Pérou de la partie orientale de l'Amérique, du Paraguay & du Bréſil. Ces montagnes arrêtent le vent général d'Eſt, & le dirigent dans la région ſupérieure de l'atmoſphère, ainſi que nous l'avons obſervé, relativement à la température & aux ſaiſons de ces contrées du Nouveau-Monde : ce qui eſt d'autant plus vraiſemblable, que le Sud-Oueſt ne domine que ſur les côtes du Chili & les terres baſſes du Pérou : plus avant c'eſt l'Eſt avec ſes collatéraux.

Les mêmes vents de Sud regnent d'ordinaire à l'iſle Juan Fernandès, vis-à-vis les côtes du Chili, au 36 degré 30 minutes de latitude méridionale. Cette Iſle eſt importante à connoître, de même que les vents qui peuvent y porter ou en éloigner, à cauſe de ſa poſition heureuſe dans la mer du Sud, & de la nature de ſes productions & de ſes eaux, qui fourniſſent des rafraîchiſſemens utiles & une retraite aſſurée aux vaiſſeaux qui ont paſſé des côtes orientales de l'Amérique aux occidentales, ſoit en doublant le Cap de Horn, ſoit en traverſant le détroit

de Magellan ; paſſage qui ne ſe fait qu'avec beaucoup de peines & de dangers. Voici ce qui eſt rapporté des vents ordinaires à cette Iſle dans le voyage d'Anſon (l. 2, ch. 1.) « Les » vents de Nord, les ſeuls auxquels » la baye de Cumberland, dans l'iſle » de Juan Fernandès, ſoit expoſée, » ſoufflerent rarement dans le ſéjour » que nous y fîmes ; & comme nous » étions alors en hiver, il y a lieu de » ſuppoſer que dans d'autres ſaiſons » la choſe eſt encore plus extraordi- » naire, toutes les fois que le vent vint » de ce côté-là, il ne fut gueres fort : » ce que l'on doit peut-être attribuer » à la hauteur des terres qui ſe trou- » vent au Midi de cette baye, arrê- » tent le vent, ou du moins en dimi- » nuent la force ; car vraiſemblable- » ment il étoit bien plus fort à quel- » ques lieues au large, parce qu'il en » venoit une mer extrêmement haute » qui nous faiſoit rudement tanguer. » Les vents de Sud qui regnent ici or- » dinairement, viennent ſouvent de » terre par rafales avec beaucoup » d'impétuoſité, mais durent rare-

» ment plus de deux ou trois minu-
» tes ». Sans doute que ces vents, après avoir été arrêtés par les montagnes voisines de la baye, se trouvant comprimés à un certain point, s'ouvrent à la fin une route par les vallées étroites qui, leur laissant un passage, augmentent en même tems leur vîtesse.

Vents topiques ou locaux.

Plusieurs provinces ont des vents particuliers & locaux, qui ne soufflent que dans un espace déterminé & toujours égal : tel est le vent de Nord qui se fait sentir dans la partie occidentale des Alpes maritimes, dont le canal n'a que quelques milles de longueur sur une largeur de mille toises environ ; il souffle tous les jours & paroît regner constamment dans ces climats, à moins qu'une cause étrangere ne vienne le troubler : c'est une espece de bise (Nord-Nord-Ouest) connue par les Anciens sous le nom de *Circius*, qui est le *Maestro* de la Méditerranée. Sénéque remarque à ce sujet qu'il n'y a presque point de pays

qui n'ait son vent particulier qui y naît & y finit. Le *Circius*, dit-il, regne dans la Gaule Narbonnoise, souvent il y fait des ravages considérables, mais les habitans le chérissent & le regardent comme la cause de la salubrité de l'air. Auguste même étant dans la Gaule, lui fit élever un Temple. (*Quæst. nat. lib. 5. c. 17*). Le *Yapix* regne dans une petite partie de la Pouille au Royaume de Naples; il est d'un côté Ouest-Nord-Ouest, & de l'autre Est-Sud-Est (*Maestro ponente*, ou *levante Siroco*).

Il n'y a peut-être aucune province au monde qui ait autant de vents topiques que celle du Dauphiné; outre le pontias dont nous avons parlé, on y connoît le vent de vezine qui souffle à une lieue au-dessus du pontias au Nord: le solore qui regne continuellement le long de la riviere de Drome, la ville de Vienne ressent presque toujours un vent de Nord-Est qui lui est favorable. Les Baronnies de Montauban & de Meouillon sont si fécondes en vents topiques, qu'on peut regarder leurs montagnes comme la caver-

ne d'Eole (*Chorier, Histoire du Dauphiné, l. 1*). Il ne faut pas chercher ailleurs la cause de ces vents que dans la position des lieux, le resserrement des vallées, les cavernes des montagnes & les obstacles qu'elles présentent aux courans de l'air, où souvent elles excitent par réflexion des vents qui prennent un cours tout-à-fait contraire à celui qu'ils avoient d'abord; car il en est des vapeurs exaltées & raréfiées, qui sont la matiere des vents, comme de l'eau des fleuves; plus elle est resserrée dans un lit étroit, plus elle court rapidement, parce qu'ayant alors plus de profondeur que dans un lit plus large, son mouvement est accéléré en raison du poids de la masse réunie. Ainsi dans ces vents locaux l'air étant resserré dans un passage étroit, & les parties antérieures étant vivement comprimées par celles qui suivent, non-seulement elles sont poussées par leur premier mouvement de direction, mais encore en vertu de la force élastique propre à chaque partie considérée à part, chacunes d'elles étant alors fort rapprochées; elles

agissent les unes sur les autres, tendent toutes à s'échapper par le passage qui leur est ouvert, & suivent avec impétuosité la direction imprimée à la masse totale qu'elles composent.

Vents libres, vagues, irréguliers.

On appelle vents libres ceux qui, sans aucun rapport aux saisons, à aucun lieu particulier, à aucune direction fixe, soufflent de tous les points de l'horison, tantôt dans un tems, tantôt dans un autre, avec plus ou moins de véhémence. La mer Méditerranée n'a d'autres vents réguliers que les éthésiens généraux de la fin de l'hiver & du milieu de l'été, dont nous avons parlé : les autres vents y sont aussi variables & aussi incertains que sur terre, d'où ils viennent presque tous, & dépendent de l'état où se trouve l'air dans chaque saison. C'est le vent de Nord-Ouest qui porte de Marseille en Candie & aux échelles du Levant ; quand il est frais, il faut peu de temps pour faire cette route. M. de Tournefort fit cette traversée, qu'il

dit être de 1600 milles, en neuf jours: il remarque que la longueur des milles n'eſt pas déterminée avec préciſion dans les mers du Levant, où chacun les allonge & les racourcit ſuivant ſon caprice. (*Tom. 1, let. 1.*).

Tout le long des côtes de la Méditerranée, on éprouve des vents de terre qui ſouvent ſont très-impétueux, & rendent la navigation difficile. Les vents de Nord y regnent beaucoup en hiver & la rendent impraticable. Les vents ſont auſſi multipliés dans l'Archipel de Grece, que les iſles dont il eſt rempli; ils ſont preſque tous de réflexion, ils dépendent de la hauteur des côtes & des qualités particulieres à l'atmoſphère de chacune de ces iſles: les tempêtes y ſont fréquentes, & la navigation très-difficile pour les grands vaiſſeaux qui ne peuvent pas profiter de ces petits vents particuliers, & aller d'une iſle à l'autre comme les barques ou les petits bâtimens corſaires. Les vents du Sud & de Nord regnent alternativement dans le détroit de Conſtantinople, mais ſans avoir rien de reglé; le long des côtes d'Eſpagne les vents tirent plus ſouvent à l'Eſt qu'à tout

autre point. En général les vents dans toute cette mer sont aussi incertains qu'inconstans, & répondent à la température dominante dans les régions qui la bordent.

Sur terre les vents libres semblent affecter certaines heures du jour : ainsi les zéphirs ou vents légers & indécis paroissent avec l'aurore, & annoncent le retour du soleil qu'ils accompagnent quelques heures : ils reviennent dans l'après-midi, & sur-tout avant le coucher du soleil, rafraîchir l'air enflammé par l'ardeur de ses rayons ; ils doivent leur existence aux mouvemens qu'excitent dans l'atmosphère les divers degrés de chaleur ou de fraîcheur dont elle est susceptible aux différentes heures du jour. Les vents de Sud & d'Ouest beaucoup plus impétueux, regnent plutôt la nuit que le jour ; les vents de Nord & d'Est se font plus sentir le jour que la nuit, & leur mouvement s'accroît à mesure que le soleil s'éleve au zénith, & diminue de même. L'action du soleil sur l'air peut rendre raison de ces vicissitudes qui paroissent certainement en dépendre. Au reste on ne peut rien

dire d'assuré sur ces vents libres & irréguliers qui sont les plus communs dans notre continent ; plus encore dans les parties montueuses que nous habitons, que dans les plaines immenses qui s'étendent du nord & de l'orient de l'Europe, par la Pologne & la Russie, jusqu'à l'Empire de la Chine, même jusqu'à la mer du Sud, où les vents sont moins variables qu'en Europe. Car quoique l'atmosphère de cette partie du monde ait le même mouvement d'Orient en Occident que celle du reste du globe, cependant les différentes hauteurs des terres, le mélange des plaines & des montagnes, le dégré du froid & de la chaleur qui modifient de mille manieres différentes les vapeurs, en variant à l'infini leurs degrés de condensation & de raréfaction ; les exhalaisons dispersées dans l'air, & susceptibles de tant de modifications, le déterminent à prendre toutes sortes de directions, & à suivre les mouvemens les plus contraires à celui qui lui est naturel, & qui devroit être général.

Voilà ce qui fait que nos vents sont

incertains, n'ont aucun temps particulier, & soufflent indifféremment dans toutes les saisons : on ne peut en connoître la cause que par leurs effets : très-souvent ils doivent leur existence aux vapeurs, & aux exhalaisons que des effervescences imprévues font sortir du sein de la terre : leur mélange dans l'atmosphère avec d'autres matieres, détermine l'air à un mouvement quelconque. La plupart de ces vents précedent ou accompagnent les tremblemens de terre ; dans ces derniers temps on en a senti de semblables en Westphalie & en Bretagne. Les secousses de tremblement de terre que l'on ressentit à Pise au mois de Janvier 1767, & qui y causerent quelques dommages, annoncerent le grand vent de Sud-Est qui s'étendit des Alpes sur une partie de la France, & regna près d'un mois ; il étoit presque toujours plus impétueux la nuit que le jour. Les volcans en produisent qui ne durent qu'autant que l'éruption qui les excite. Les neiges rassemblées accidentellement en quelques régions, occasionnent des vents incertains, & qui prennent

es directions variées : ainsi on les voit
ouffler dans la même contrée en sens
ontraires : ils sortent tous du même
oint, & prennent chacun une route
pposée. L'évaporation qui se fait
ans un terrein inégal & élevé, dont
es côtés s'étendent à l'Orient & à l'Oc-
ident, les fermentations qui peuvent
'y faire, & dont l'effet se portera en
nême temps des deux côtés, produi-
ont deux vents opposés. La même
hose arrivera si les neiges se fondent
n même temps des deux côtés de la
nontagne. Si aux deux extrémités
l'une large plaine, se trouvent deux
nontagnes paralleles dont les deux
ôtés soient en opposition, les vapeurs
ui s'en éleveront par quelque cause
ue ce soit, prendront leur cours sur
e milieu de la plaine, & passeront plus
oin, si au point de leur rencontre &
le leur choc, ils se détournent tant
oit peu, l'un à droite, l'autre à gau-
he. Si l'un de ces vents, à raison des
natieres qu'il entraîne, court plus bas,
& l'autre plus haut, à raison de sa lé-
gereté, ils couleront l'un au-dessus de
'autre sans se faire beaucoup de tort ;

ce que l'on a dit de deux vents o|
sés, doit également s'étendre de
sieurs: s'ils peuvent partir d'un m
point & se faire sentir dans u
pace très-borné, à plus forte r
peuvent-ils regner en même te
dans des régions éloignées.

Tous les continents terrestres
sujets à ces vents variables qui pr
sent des effets singuliers. La pro
de Cachemire au nord des Etat
Mogol, a environ 30 lieues de lon
12 de large. Elle est bornée des
côtés par de hautes montagnes qui
partie de la grande chaîne qui tra
l'Asie dans toute sa longueur de l'C
à l'Est. On éprouve alternative
dans ce pays des changemens de
pérature qui font passer tout-d'un-
des chaleurs de l'été au froid de
ver, par deux vents directement
posés, l'un de Nord & l'autre de M
que l'on sent à moins de deux cen
de distance l'un de l'autre: les
tions nous apprennent qu'ils sou
d'une des montagnes à l'autre p
travers de la province à laquell
pendant ils ne causent aucun pré

ce ; le pays eſt agréable, fertile, peuplé, la race des hommes eſt belle, les femmes ſur-tout ſont célebres par leurs agrémens & leur beauté. La tradition de ces peuples eſt que toute cette province n'étoit autrefois qu'un grand lac dont les eaux ſe ſont écoulées par une ouverture qui s'eſt faite à la montagne de Bara-Moulai. On y voit encore de grands lacs d'eau douce, dont on tire des ruiſſeaux qui ſervent à inonder dans la ſaiſon, les terres à riz. On pourroit à l'inſpection du pays, juger quelle eſt la cauſe de ces deux vents ſinguliers qui y regnent.

La réſolution des nuées ou les fermentations qui peuvent ſe faire dans l'air occaſionnent encore des vents incertains, qui ne ſont pas toujours également ſenſibles. Nous expliquerons dans la ſuite de ce diſcours, comment les exhalaiſons & les vapeurs combinées excitent des vents de tourbillon qui ſemblent ſe jouer à la ſurface de la terre, & qui n'ont rien d'incommode tant qu'ils ſont doux & légers.

Il ſort donc des vents accidentels de la terre, des eaux, des antres, des

gouffres, des abymes : ils ſont preſque tous produits par des fermentations locales qui ſe font plus fréquemment dans le ſein des montagnes que par-tout ailleurs, par le mélange des matieres graſſes, ſulfureuſes & ſalines qui s'y trouvent mêlées avec les eaux qui s'y filtrent ; il en réſulte des éruptions de vapeurs qui occaſionnent des vents ſenſibles par-tout où elles ſe font une iſſue. Les directeurs & les ouvriers des mines de ſel de Cracovie, diſent que des coins & des ſinuoſités de ces mines, il s'éleve quelquefois des tempêtes ſi violentes qu'elles renverſent ceux qui travaillent, & emportent leurs cabanes. La plupart des montagnes ont des cavernes de cette eſpece, d'où il ſort des vents impétueux périodiques ou incertains, qui delà s'étendent dans l'atmoſphère, & s'y font ſentir quelque temps. Pour concevoir comment ſe forment ces ſortes de vents, il ne faut que ſe rappeller à quel point les liqueurs échauffées ſe raréfient dans l'éolipile, & quelle eſt la violence & l'accélération du mouvement avec lequel elles en ſortent.

Ces vapeurs chaſſées violemment, communiquent leur mouvement à l'air qui s'oppoſe à leur éruption, & y établiſſent un courant ſenſible par un flux ſucceſſif ſouvent interrompu, ou moins fort dans un moment que dans l'autre, qui ſemble imiter le mouvement des flots, & fait les bouffées.

L'abbaiſſement des nuages, leur jonction & les groſſes pluies, ſont encore autant de cauſes qui font naître ou augmenter le vent. En effet, lorſque l'air eſt le plus calme, une nuée prête à ſe diſſoudre, qui gravite ſur l'air renfermé entre elle & la terre & le force à s'écouler, produit tout-d'un-coup un vent impétueux qui dure peu. La hauteur, la largeur & la ſituation des montagnes rétréciſſent quelquefois le paſſage ouvert aux vapeurs & à l'air agité, & cauſent l'accélération de leur mouvement qui devient plus ſenſible; ainſi quand les vaiſſeaux paſſent le long des côtes de Gênes bordées de hautes montagnes, & qu'ils ſont vis-à-vis de quelques vallées qui regardent la mer, ils y trouvent des

vents considérables qui viennent de terre.

Vents de réflexion.

Les vents rencontrent-ils dans leur cours les hauteurs des montagnes ou les inégalités des nuages abaissés, ils se réfléchissent faisant un angle de réflexion égal à celui d'incidence, & souvent prolongé plus loin. De-là ces vents de Nord paralleles à ceux de Sud qui soufflent assez près l'un de l'autre, parce que depuis le point d'incidence jusqu'à un certain éloignement, ils ont rencontré des corps solides qui les ont rapprochés; l'un & l'autre viennent d'une même cause. Il parut fort étonnant que le froid de l'hiver de 1709, qui fut si extraordinaire & si rigoureux, se maintint à Paris pendant plusieurs jours par un vent de Sud. Deux raisons pouvoient y contribuer: la premiere que les montagnes d'Auvergne qui sont au Sud de Paris, étoient alors couvertes de neige; la seconde, qu'un vent de Nord très-froid qui venoit de loin & s'étendoit bien au-delà de la capitale, ayant précédé, le vent

de Sud n'étoit qu'un reflux du même air que le Nord avoit poussé contre ces montagnes dont l'atmosphère étoit alors condensée par un froid extrême, & qui loin de s'échauffer à son point d'incidence, ne s'en réfléchissoit que plus froid encore, ainsi que l'expérience le démontra.

D'ordinaire le vent de réflexion est beaucoup plus fort que le vent direct. J'ai observé plusieurs fois, étant à cinq ou six toises d'un bâtiment élevé, qui réfléchissoit un vent de Sud assez violent & accompagné de pluie, que les gouttes qui en tombant suivoient les deux directions, étoient plus pénétrantes & chassées beaucoup plus fort par le mouvement réfléchi, que par le mouvement direct : quoique à très-peu de distance de la cause de la réflexion, la chute des gouttes de pluie qn'elle déterminoit, étoit beaucoup plus oblique que celle des gouttes qui suivoient le courant direct. La pluie étoit assez grosse pour en bien distinguer la chute en sens opposés, & voir les gouttes se croiser.

On peut s'appercevoir dans les villes

de la force des vents de réflexion dans les différentes rues qui ſe croiſent ; ſouvent on ſent dans l'une que l'air a un mouvement tout-à-fait oppoſé à celui qu'il a dans un autre. On l'éprouve à Veniſe par les vents de Sud-Oueſt & de Nord-Eſt, qui quelquefois ſont très-impétueux. Le mouvement de l'air dans les tournans où ſe fait la réflexion, à l'embouchure des canaux particuliers dans le grand canal, eſt ſi violent que tout l'art des Gondoliers ne peut y réſiſter. Souvent la gondole eſt rejetée contre l'angle du revêtiſſement d'un des canaux, avec tant de force, qu'elle eſt prête à ſe briſer. On ſçait combien ces vents de réflexion l'emportent par leur force & leur violence ſur les vents directs, entre les iſles de l'Archipel.

La force des vents, leurs mouvemens divers, le bruit même qu'ils produiſent dans l'air, ont ſouvent excité ma curioſité ; ſouvent j'ai cherché les poſitions les plus propres à obſerver leurs cours, leur impétuoſité, leur action pour vaincre les obſtacles qu'ils rencontrent, & les effets qui en réſul-

tent ; & toujours j'ai remarqué que c'eſt au milieu des plaines élevées qui dominent ſur un vaſte horizon, que l'on eſt le plus à portée d'interroger la nature ſur les phénomènes les plus tumultueux de ce météore ſingulier. J'ai conſidéré la mer dans le temps que ſes ondes étoient ſoulevées par des vents impétueux ; j'ai vu avec admiration les flots mugiſſans ſe ſuivre avec précipitation, ſe culbuter les uns ſur les autres, & modifier l'air de façon à faire entendre des ſons très-forts & très-variés. Si le flot ſe briſoit contre quelque rocher ou contre une digue artificielle, le bruit redoubloit, & ſon effort pour vaincre la réſiſtance de ce corps ſolide, le portoit à une très-grande hauteur : l'onde ſe diviſoit, ſe raréfioit, & le jet ſe terminoit en vapeurs légeres que l'on voyoit ſurmonter les ſommets des édifices les plus élevés ; l'air étoit en même temps très-agité & preſſé par le flot ; on le ſentoit s'échapper avec rapidité dans la direction qu'il en recevoit. Qu'eût-ce été, ſi cette onde irritée eût acquis un plus grand degré de raréfaction, eût

trouvé plus d'obstacles à surmonter, que ne lui en présentoit la surface mobile de la plaine liquide? Combien le bruit n'eût-il pas été plus violent?

Cette comparaison ne nous démontre-t-elle pas la cause de l'action des vents plus forte dans certaines positions que dans d'autres; de ces sifflemens variés qu'ils font entendre; de ces efforts interrompus & toujours renouvellés pour renverser les corps qui s'opposent à leur passage, qu'à la longue ils dégradent, & qu'enfin ils détruisent, secondés par l'action des autres météores, qui tous agissent de concert avec eux pour anéantir ces obstacles.

Il me semble voir la plaine de l'air hérissée de flots qui se précipitent en tumulte les uns sur les autres en suivant une même direction; plus leur route est inégale, & plus les coups des vents sont sensibles à ceux sur-tout qui sont placés sur les bords les plus isolés des hauteurs dominantes. Je vois de-là les flots du fluide insensible se précipiter dans les vallons, les remplir, y causer un mouvement passager de

tourbillon en comprimant l'air inférieur, passer ensuite sur les hauteurs voisines, & les surmonter avec autant de bruit que d'effort; sur tout quand elles sont escarpées, & qu'il est nécessaire que ce fluide rejaillisse du point sur lequel il frappe jusqu'au haut de la digue, pour suivre son cours & aller plus loin. Voila pourquoi les tours, les bâtimens élevés, les grands arbres, qui se trouvent dans ces situations, sont vivement battus par les vents, & n'ont de calme qu'autant que l'air n'est point agité. C'est cet agent impétueux qui dépouille de leur verdure les branches les plus hautes des arbres: c'est par cette raison que les vastes plaines de la Tartarie orientale, continuellement battues par les vents secs & violens du Nord & de l'Est, sont stériles, arides, sans arbres ni buissons.

Si l'on s'en rapporte à Lucrece, on - seulement les inégalités de la :rre, mais celles qui sont accidentels à l'atmosphère, irritent la violence :s vents, & en redoublent le bruit. ı ne les entend jamais avec autant

de force, que lorsqu'ils soufflent entre les nuées : ces masses inégales sont autant de tas de matiere mobile, agités en tout sens par les vents, qui se heurtent les uns contre les autres, & rendent des sons différens, tels qu'il en sort d'une forêt épaisse où le choc réciproque des branches excite le bruit confus qui se répand au loin : un nuage partagé par la véhémence du vent, ne doit-il pas aussi rendre des sons prodigieux ? Le Poëte philosophe imaginoit encore des vagues dans les nuées, qui se frappant mutuellement, faisoient le même bruit que les flots des plus grandes eaux ou de la mer, lorsqu'ils sont agités & se brisent les uns sur les autres. La rapidité avec laquelle sont emportées les nuées les plus épaisses & les plus grosses, le faisoit juger de l'impétuosité des vents dans la moyenne région de l'air : il regardoit le bruit qu'ils produisent comme le seul effet du choc des nuées ou de leur résistance au cours du vent. Il est constant aussi que toutes choses égales, jamais les vents ne sont aussi impétueux que lorsqu'ils soufflent entre la terre & un

ciel obſcurci par des nuages épais; mais c'eſt qu'alors l'eſpace où ils courent eſt reſſerré par la preſſion de ces nuages, la matiere qu'ils entraînent & dont ils ſont formés, ſe dévelope plus difficilement, leurs coups ſont plus ſenſibles, en un mot les vents ſon plus forts (*a*).

(a) *Eſt etiam ratio cùm venti nubila perflant,*
Cur ſonitus faciant, etenim ramoſa videmus
Nubila ſæpè modis multis, atque aſpera ferri:
Scilicet ut crebram ſilvam cùm flamina cauri
Perflant, dant ſonitum frondes, ramique fragorem.
Fit quoque ut interdum validi vis incita venti
Perſcindat nubem, perfringens impete recto:
Nam quid poſſit ibi flatus, manifeſta docet res;
Hic ubi lenior eſt in terra, cum tan[illegible] alta
Arbuſta evolvens radicibus haurit ab imis.
Sunt etiam fluctus per nubila, qui quaſi murmur
Dant infringendo graviter; quod item fit in altis
Fluminibus, magnoque mari, cum frangitur æſtu.

Lucretius, l. 6. v. 131, *& ſeq.*



§. XXIII.

Qualités générales des vents.

Les qualités des vents que nous avons à conſidérer ici, ſont leur force, leur différens degrés de vîteſſe ou de lenteur, les cauſes de l'irrégularité ou de l'interruption de leurs mouvemens ; la hauteur à laquelle ils ſe portent dans l'atmoſphère, le froid ou le chaud, l'humidité ou la ſechereſſe qu'ils y établiſſent, & les diſpoſitions générales avantageuſes ou nuiſibles qui en réſultent.

Force des vents.

Tous les vents excités par des cauſes puiſſantes ſont violens : elles agiſſent ſur l'air avec force, ſubitement, & donnent à ſon cours une impétuoſité proportionnée à leur énergie. Les plus actives & les plus promptes ſont les effervefcences qui ſe font dans les entrailles de la terre, & dont les effets ſont relatifs à la quantité de matiere qui eſt en fermentation, à la célérité

vec laquelle elle se répand, à son agi-
ıtion & à l'espace qu'elle occupe en-
ıite dans l'atmosphère. Les choses
ıpposées dans cet état, l'émanation
tant abondante, elle donnera à l'air
n cours rapide, sur-tout s'il est res-
ɛrré dans le lieu sur lequel le principe
u mouvement dirige sa direction.
Ious avons déja vu que les exhalai-
ɔns condensées entre les nuages
u'une fermentation violente déter-
ıine à une éruption subite, brisent le
ıssu du nuage par le côté où elles trou-
'ent le moins de résistance, & agis-
ɛnt sur l'air de maniere à produire
n vent d'orage très-impétueux.

Cette violence s'augmente beau-
oup quand deux vents soufflent en
ırection contraire, & viennent tom-
ıer l'un sur l'autre à un même terme.
)e ce choc il se forme un troisieme
'ent qui part du point où les deux
remiers se rencontrent, prend un
utre cours & semble réunir toute l'im-
ıétuosité du mouvement de l'un & de
'autre. Ce concours condense néces-
'airement l'air, & retrécit l'espace où
l se meut; ce qui augmente sa véhé-

mence. Le plus impétueux de tous les vents, feroit le vent général alifé d'Eft, s'il fe faifoit fentir dans un efpace moins vafte & moins ouvert que celui où il regne, & dans des régions qui ne fuffent pas continuellement échauffées par la préfence du foleil, qui prefque toujours leur eft vertical; parce qu'alors rien n'empêcheroit les vents des poles, les plus foutenus & les plus forts de tous, de fe porter en direction oppofée fur un terme commun où ils aboutiroient l'un & l'autre, & où ils joindroient leurs forces à celles du vent général. Le vent devient auffi plus rapide, lorfque d'un canal plus large il paffe dans un plus étroit, alors les divers points de direction fe rapprochent, deviennent convergens, & augmentent de force & d'activité.

La célérité feule avec laquelle le vent fe meut, eft capable de le rendre très-impétueux. S'il fe porte circulairement, & que rien ne faffe obftacle à fes efforts, il produit les plus grands effets, il renverfe les édifices, arrache les arbres, dévafte les campagnes: l'air eft alors à un haut degré

le condensation, ses particules appliquées à un corps sur lesquels elles tombent immédiatement dans leur état naturel, peuvent à peine exciter quelque sensation. Pour produire donc les violens effets que nous venons d'annoncer, il faut que les premieres arrivées soient resserrées de façon par celles qui surviennent, qu'elles soient approchées, autant qu'il est possible, les unes des autres ; que tous leurs efforts soient d'autant plus gênés, que leurs forces soient d'autant plus réunies, qu'elles ayent toutes acquis une certaine dureté par l'état de compression où elles se trouvent, & dès-lors plus de tendance à se développer. Ce n'est que dans cet état que les dernieres agissent sur les premieres, qui sont comme l'instrument qui sert à renverser, à arracher les corps solides, qui contribuent d'autant plus à cet effet, qu'ils résistent davantage, & occasionnent la compression d'une plus grande quantité de particules d'air. Les corps qui ont quelque solidité, mais qui cependant cédent à la longue à l'impression du vent, prennent une

conformation relative à son action sur eux : les vents de Sud-Est sônt très-impétueux & presque continuels au Cap de Bonne-Espérance, ils empêchent les arbres de s'élever lorsqu'ils sont isolés ou simplement en avenue, il les forcent à se courber & à étendre leurs branches dans leur direction, ce qui les rend désagréables à la vue. Ils ne sont pas renversés, parce qu'ils cédent dans le tems des fortes bouffées, & se rétablissent dans les intervalles de calme qui succédent; ces deux mouvemens font que les particules d'air s'échappent avant que s'accumuler; leur pression réitérée peut altérer un corps solide, mais elles ne le renversent que lorsque leur ressort est tendu au point que la résistance des corps sur lesquelles elles agissent, ne puisse plus leur donner une tension plus forte « lorsque le vent assaillit les » corps, les agite, & enfin les em» porte, lorsque le froid les pénetre » de ses traits piquants, chaque par» ticule de la matiere à laquelle ils doi» vent leur existence & leur action, » n'est pas sensible, c'est la réunion

» de leurs parties qui en fait sentir la
» violence, & qui leur donne la force
» & la solidité des corps les plus actifs
» & les plus pénétrans » (*a*).

D'ordinaire au printems & en automne, les vents sont plus impétueux qu'en été & en hiver, tant sur mer que sur terre. C'est dans ces deux saisons que changent les vents périodiques ou les moussons des mers entre les Tropiques, 1°. par le mouvement que l'action du soleil produit dans l'air, & par le flux & le reflux de l'atmosphère, qui ne sont jamais plus forts que dans la saison des équinoxes, qui est aussi celle des plus grandes marées. 2°. Par la fonte des neiges au printems & l'abondance des pluies en automne, occasionnées par la forte

(*a*) *Ventus enim quoque paulatim cum verberat & cum*
Acre ferit frigus, non primam quamque solemus
Particulam venti sentire & frigoris ejus;
Sed magis universum; fierique perindè videmus
Corpore tum plagas nostro, tanquam aliqua res
Verberet atque sui det sensum corporis.....
Lucretius, l. 4, v. 259.

évaporation de l'été, qui produit les vents, ou du moins qui en augmente la force & la durée. 3°. Par le passage du froid au chaud ou du chaud au froid, qui ne peut se faire sans augmenter ou diminuer considérablement le volume de l'air, ce qui seul doit produire de très-grands vents. 4°. Par le poids de l'air augmenté, ou par une forte condensation, ou par une évaporation abondante : ces deux causes produisent les vents des terres voisines des cercles Polaires, toujours si violens, & les vents locaux qui, se portant dans la direction où ils trouvent le moins d'obstacle, parcourent souvent une très-grande étendue de pays, ainsi qu'on a pu le remarquer dans les vents de Sud du mois de Février 1767 & de Janvier 1768, qui tenoient toutes les régions tempérées de l'Europe, des Alpes jusqu'aux montagnes qui séparent la Suede de la Norwege. Dans ces régions reculées au Nord, le froid de Décembre & celui de Janvier avoit été infiniment moins vif que celui que l'on avoit ressenti de la Suisse jusqu'aux extrêmités de l'Allemagne. La tem-

pérature douce qui ſe fit ſentir enſuite, s'étant établie dans tous ces climats par une étendue de près de vingt degrés, l'évaporation y fut égale, & le cours de l'air ſe détermina avec impétuoſité du côté des régions les plus voiſines du cercle Polaire, où l'atmoſphère plus reſſerrée lui offroit un eſpace libre à parcourir.

Hauteur à laquelle les vents s'élevent.

Les vents ſont plus violens dans les lieux élevés que dans les plaines. Plus on avance dans les hautes montagnes, plus la force du vent augmente, juſqu'à ce que l'on ſoit arrivé à la hauteur ordinaire des nuages, qui eſt toujours relative à celle du ſol, c'eſt-à-dire, à cinq ou ſix cens toiſes d'élévation perpendiculaire au-deſſus d'un ſol quelconque, & non pas de hauteur abſolue; au-delà le ciel eſt ordinairement ſerein, au-moins pendant l'été, & le vent diminue.

On a cru long-temps ſur la foi des Anciens, que le vent étoit tout-à-fait inſenſible au ſommet des plus hautes

montagnes ; cependant la plupart & même les plus élevés, étant continuellement couverts de neiges & de glaces, il est naturel de penser que les vapeurs sont portées jusqu'à cette région au-moins, qu'elle est dès-lors agitée par les vents qui poussent les nuages qui s'y résolvent en neiges & en pluie. Ainsi ce n'est que pendant l'été, lorsque l'air est entierement raréfié, qu'il peut y regner une espece de calme, qui a fait croire que les vents ne s'élevoient pas jusques là ; ou dans la saison opposée, lorsque les vapeurs extrêmement condensées, ne suffisent à l'entretien des vents que dans la région inférieure de l'atmosphère.

En traversant les Alpes en deux saisons différentes, au solstice d'été & à l'équinoxe d'automne, j'observai sur la plaine du Mont Cenis, qu'en Septembre le vent étoit fort doux & à peine sensible ; à la fin de Juin il y regnoit un vent de Nord vif & piquant, plus froid que chaud. Un homme qui en venoit au mois de Septembre 1768, m'assura peu après, y avoir été battu par un vent d'orage très-impétueux,

roduit par un nuage chargé de très-
rosse grêle, qui y tomboit en même-
ems. Lorsque j'y passai, tous les som-
iets qui sont au Midi, étoient chargés
e neiges & de glaces, qui ne fondent
mais. J'ai traversé de même les dif-
rentes branches de l'Appenin, dont
crois que le sommet le plus élevé
st à Radicofani sur les frontieres de
Toscane, du côté de la province du
atrimoine de S. Pierre. Le vent qui
toit Sud-Ouest le 30 Novembre, étoit
eaucoup plus vif au bas de la monta-
ne que dans le haut sur cette petite
laine, à la pointe de laquelle est
âti le château sur un rocher élevé,
ù l'on jouit ordinairement d'un ciel
rein, tandis que le bourg, qui est
ı pied même des fortifications, est
ouvent couvert de brouillards. Je ne
ais s'il y pleut beaucoup, mais le
atin de ce même jour, il y tomboit
ne bruine épaisse qui plus bas, dans
vallon qui sépare cette montagne
'Aquapendente, devint une pluie
rte & à très-grosses gouttes. Le
ndemain le vent tourna au Nord-
st, & se faisoit sentir vivement sur

la plaine élevée, qui conduit d'Aquapendente à Bolsene ; il fut le même tout le jour, peu sensible dans les vallons, mais extrêmement vif sur les hauteurs moyennes, sur-tout à Montefiascone.

En général il est difficile de déterminer à quelle hauteur les vents arrivent dans l'atmosphère ; on est revenu du préjugé des Anciens sur certaines montagnes telles que l'Olympe, où ils prétendoient, sur des preuves peu concluantes, que les vents ne s'élevoient jamais. Nous avons vu que David Frélichius, cité dans la Géographie générale de Varénius, assuroit que sur les rochers nuds qui couronnent les monts Krapacs, le calme étoit si grand, qu'un cheveu même y restoit immobile. Mais des observations plus exactes & plus récentes nous apprennent que l'on ressent sur des montagnes beaucoup plus élevées des vents très-forts : le pic de Tenériffe n'en est pas exempt ; on voit bien au-dessus du Pichinca, un des sommets les plus élevés des Andes, les nuages emportés par les vents en divers sens ; autour de

ces sommets ils sont d'une violence extrême, ainsi que l'ont écrit Mrs de la Condamine & Bouguer. On peut donc dire que les vents s'élèvent à la hauteur de l'atmosphère, où les vapeurs peuvent être portées, qui partout est relative au niveau du sol & des eaux d'où elles sortent; que même à en juger par les phénomènes de l'aurore boréale, & par quelques autres expansions d'une matiere lumineuse, dont nous avons parlé dans le discours sur l'évaporation (*Tom. 5, disc. 8*), il y en a de beaucoup plus élevés, qui ne sont que locaux, & ne peuvent pas être sensibles dans la région de l'atmosphère que nous habitons. Mais ils ne sont jamais plus violens que lorsqu'ils sont près de terre, non pas des régions les plus basses, car ils sont beaucoup plus impétueux sur les hauteurs que dans les vallées, ainsi que l'ont éprouvé les Académiciens qui ont fait des observations tant sur la Cordiliere du Pérou que sur les montagnes du Nord, ou ceux qui ont parcouru les plaines élevées de la Tartarie orientale, dont la hauteur, relati-

vement au niveau de la mer, surpasse celles des plus grandes montagnes du monde.

Par-tout on observera que l'action du vent répond à la densité de l'air, qui est plus grande à la surface de la terre que dans toute autre bande de l'atmosphère; la hauteur des lieux ne changeant rien à cette régle générale, parce que le degré du froid qui y regne étant relatif, les vapeurs qui s'y élèvent ne sont que plus condensées : c'est ce que l'on doit éprouver lorsque le ciel est serein. Au contraire, s'il est chargé de nuages, la plus grande force du vent sera à leur hauteur ou sous leur direction, ainsi que l'on peut s'en assurer en mesurant leur élévation, & en estimant l'effet local du vent par la projection de leur ombre; car soit que l'air soit plus condensé, soit que son mouvement soit accéléré par la pression du nuage, le vent n'en augmente pas moins. On doit donc dire que la force & la hauteur du vent doivent s'estimer, non-seulement par la vîtesse, mais aussi par la densité de l'air, de quelque cause qu'elle puisse provenir; ainsi

il

il peut arriver qu'un vent qui n'aura pas plus de vîteſſe qu'un autre vent, ne laiſſera pas de renverſer des édifices, d'arracher des arbres, uniquement parce que l'air en mouvement ſera plus denſe.

On doit donc regarder comme un fait certain, que le vent ſouffle avec plus de force dans quelques bandes de l'atmoſphére que dans d'autres. Lors des expériences faites ſous l'Equateur, M. d'Ulloa, Officier Eſpagnol, qui s'étoit joint aux Académiciens François, fit pluſieurs obſervations qui l'aſſurerent que ce n'eſt pas immédiatement à la ſurface de la terre que le vent a ſa plus grande force : il en jugeoit par les vents du Sud, dont l'action étoit plus marquée & plus vive, par un intervalle un peu ſéparé de la terre, mais non pas au point de ſurpaſſer celui où ſe forme la pluie, dans lequel les vapeurs ſe réuniſſent pour compoſer des gouttes de quelque poids. On voit au Pérou, que les nuées ou les vapeurs qui ſont portées au-deſſus de cet eſpace, c'eſt-à-dire, celles qui s'élèvent le plus, ſont venues beau-

coup plus lentement que celles qui ont le vent au-dessous d'elles. Souvent hors des vallées, ces nuages se meuvent dans un sens contraire à celui des nuées plus épaisses qui sont au-dessous ; on peut donc supposer que la partie de l'atmosphère où les vents soufflent d'ordinaire avec le plus de force, est la même où se forme la pluie ... (*Hist. générale des Voyages, Tom. 13, in-4°*).

Etendue de la course des vents.

Vîtesse & durée.

Jusqu'où le vent s'étend-il, & l'air peut-il être porté loin de la cause qui le met en mouvement ? Quelque véhémente que soit l'impulsion à laquelle il doit son cours déterminé, il ne peut aller bien loin, parce que communiquant sa force à l'air tranquille sur lequel il agit immédiatement, & sa pesanteur diminuant à mesure que sa raréfaction augmente par l'agitation où il est, il ne peut conserver long-temps la même disposition, si de nouvelles causes ne la soutien-

nent. On en a la preuve dans le peu d'eſpace que ſuivent ſa direction, les flocons de laine cardée, les fils les plus légers, & les autres corps ſemblables dont on ſe ſert pour meſurer la vîteſſe & l'impétuoſité du vent; ils gardent peu de tems la direction horiſontale que le mouvement de l'air leur donne d'abord. Les vents excités par les éventails ou les ſoufflets, ſe font ſentir à peu de diſtance de leur cauſe. Les vents produits par la chûte des nuages, & les orages occaſionnés par l'effervescence des exhalaiſons & des vapeurs, ne durent qu'autant que l'air en reçoit un mouvement concentré dans l'eſpace où ſe fait ſentir la tempête. Il eſt donc néceſſaire que l'air reçoive ſans ceſſe de nouveaux principes d'impulſion, dans la direction même où il coule, pour que les vents arrivent à des lieux fort éloignés de leur origine. Si l'évaporation dure long-temps, ſi les matieres qu'elle porte dans l'air reçoivent continuellement de nouvelles cauſes d'expanſion, d'un principe conſtant de raréfaction, les vents ſont durables, ſe portent au

loin, sur-tout si dans leur course ils sont fortifiés de nouveaux principes d'accélération, par d'autres évaporations locales, qui redoublent leur activité dans leur premiere direction: c'est ce qui arrive aux vents occasionnés par la fonte générale des neiges dans toute une partie d'un des hémisphères, & c'est ce qui donne tant de violence aux vents du Sud. Quelquefois ceux du Nord ont la même impétuosité, parce qu'ils proviennent d'une même cause, mais ils sont plutôt excités par le poids d'un air condensé, qui s'écoule sur un air plus léger, que par un principe de raréfaction bien établi.

Tels sont encore les vents qui courent des poles à l'Equateur: ils sont continuels, violens, & tiennent un très-grand espace. Une multitude d'observations rassemblées dans cette histoire, nous ont démontré la pesanteur de l'air, des poles & des terres qui les avoisinent au-dessus de celui de la Zone torride, ou des Zones tempérées qui s'en approchent. La disposition même des terres qui s'élèvent des deux côtés, facilitant ce cours de

l'air, il doit se faire une impulsion non interrompue des poles à l'Equateur, dont la continuité & le long espace qu'il parcourt, augmentent l'activité & la durée. D'autres circonstances accroissent encore la vîtesse des vents. Un courant d'air augmente de vîtesse comme un courant d'eau, lorsque l'espace de son passage se retrecit. Le même vent qui ne se fait sentir que médiocrement dans une plaine large & découverte, devient violent en passant par une gorge de montagne, ou seulement entre deux bâtimens élevés, & le point de la plus violente action du vent, est au-dessus de ces mêmes bâtimens ou de la gorge de la montagne : l'air étant comprimé par la résistance de cet obstacle, a plus de masse, plus de densité; & la même vîtesse subsistant, l'effort ou le coup du vent en devient beaucoup plus fort. (*Hist. Natur. du Cabinet du Roi*, *T.* 2, *Ed. in-12*, *p.* 242). On sent de même que le vent réfléchi par un bâtiment isolé, est bien plus violent que le vent direct par lequel il est produit, parce que l'air chassé se comprime contre ce

bâtiment & se réfléchit non-seulement avec la vîtesse qu'il avoit auparavant, mais encore avec plus de masse : ce qui rend son action beaucoup plus forte.

Toutes ces variétés sont cause que l'on ne peut compter sur les essais que l'on a faits pour mesurer la vîtesse des vents, & que les expériences se rapportent si peu entr'elles. M. Mariote a prétendu que la vîtesse du vent le plus impétueux est de trente-deux pieds par seconde. M. Derham lui donne le double. Ces contrariétés viennent sans doute du degré de mouvement qu'avoit l'air, & des matieres qu'ils ont employées pour mesurer sa vîtesse. Il paroît constant que les vents d'orage sont infiniment plus actifs. On en peut juger par les corps solides qu'ils déplacent & transportent si rapidement. Mais comment entreprendre de mesurer la force & la vîtesse d'un mouvement qui varie à chaque instant ? & quand même on parviendroit à s'en assurer par le calcul, pourroit-on jamais prévoir le tems auquel elles seront au même degré, ou si elles

n'augmenteront pas encore par des causes imprévues ?

Inégalités du mouvement des vents.

Les vents de terre soufflent avec une force très-inégale : on ne les sent que par intervalles ; leur action bien que continuelle, est interrompue & redoublée de momens à autres. La masse de l'air, quoiqu'insensible, se conçoit alors sous la forme d'une mer agitée, dont les vagues se succédent & viennent se briser les unes sur les autres. La premiere cause de ce mouvement interrompu, est l'inégalité même de l'éruption des vapeurs & des exhalaisons, & celle de la raréfaction de ces vapeurs, qui dépend du plus grand ou du moindre degré de fermentation établi, soit dans l'air soit dans la partie de la terre d'où elles sortent, & dès-lors du poids de l'air qui répond à ces variations, & qui gravite plus ou moins sur le courant qu'il forme.

L'état du ciel y contribue encore : l'épaisseur des nuages, leur étendue,

le degré de hauteur auquel ils sont, & qui n'est pas toujours le même ; voilà ce qui cause les variations dans la force & la durée des vents qui regnent d'ordinaire sur les grands continents. Quant aux vents généraux, aux vents décidés de Nord & de Sud, que l'on peut regarder comme perennes ; les inégalités du globe, les montagnes, les forêts, les édifices, sont autant d'obstacles qui s'opposent à leur cours régulier, qu'il faut qu'ils surmontent pour passer au-delà, qui les arrêtent à chaque instant, & établissent ce mouvement général de fluctuation, qui leur donne l'apparence de ne souffler que par reprises. Ainsi plus le pays est inégal, plus il s'y trouve de hauteurs, d'arbres, de maisons & d'autres corps solides ; plus le bruit que le vent y excite est violent, plus ses coups y sont sensibles. Il en est de ce fluide comme d'un courant d'eau retenu par des rochers, qu'il faut qu'il surmonte : il forme de grands flots à sa surface, il devient plus bruyant, & ne reprend sa tranquillité que lorsqu'il coule sans obstacle sur un sol uni.

Le concours de plusieurs vents opposés, soit qu'ils aboutissent l'un sur l'autre perpendiculairement, qu'ils soient en direction tout-à-fait opposée, ou que l'un tombe d'en haut sur celui qui court plus bas, comme que l'on l'imagine, leur direction ne peut que changer, & leur choc mutuel doit produire des mouvemens impétueux & irréguliers dans l'air par-tout où ils se rencontrent soit sur terre, soit sur mer, où ils produisent des tempêtes proportionnées à leurs forces respectives. Si elles sont égales dans l'un & dans l'autre, l'orage n'en est que plus dangereux : il faut qu'une nouvelle cause vienne augmenter l'action de l'un pour que l'autre cede, change de direction, ou suive le plus fort : ce qui porte les effets de leur choc sur toutes les régions que le plus violent peut parcourir. Quelquefois ils s'étendent fort loin, & sont la source de es tempêtes qui bouleversent une rande étendue de mer, ou de ces rages qui dévastent des provinces en-ères, & que l'on voit passer successement d'un royaume à un autre. Ils

ſont plus marqués dans quelques régions, parce que des cauſes nouvelles augmentent la force de l'action ou celle de la réſiſtance ; ſouvent encore ces vents changent de direction ſans diminuer de violence. Une évaporation plus abondante les peut faire tourner du Sud à l'Oueſt ou au Nord, & les ramener par degrés au premier point d'où ils ſont partis. C'eſt ainſi que ſe forment les grands ouragans qui parcourent une partie du globe, dont les révolutions imprévues ſeront toujours étonnantes, quoique les cauſes en ſoient connues ; mais on ne peut les placer que ſur les indications que donnent leurs effets.

Les vents de mer ſoufflent avec plus de force & de continuité que les vents de terre : ils ſont plus réguliers, parce que la mer eſt un eſpace libre, dans lequel rien ne s'oppoſe à la direction du cours de l'air comme ſur la terre, où tant d'obſtacles changent l'état des vents & en produiſent de tous contraires aux premiers. Les vents réfléchis ſur-tout par les montagnes, non-ſeulement ſe font ſentir dans toutes les

contrées qui en ſont voiſines, avec une impétuoſité & des effets ſouvent égaux à ceux du vent direct qui les produit; ils ſont auſſi très-irréguliers, parce que le degré de leur mouvement dépend du contact, de la hauteur & de la ſituation des montagnes qui les réfléchiſſent; ils durent peu au-moins dans la même direction, & ſouvent ils changent pluſieurs fois par jour les diſpoſitions de l'atmoſphère. Ceux de mer au contraire ſont moins variables, & durent plus long-temps: on en a la preuve dans les mouſſons dont la durée eſt fixe, & dans les vents réglés que l'on trouve conſtamment dans des parages marqués. La preſſion des nuages, le voiſinage des côtes & la nature de leur ſol, de même que les mouvemens extraordinaires ou les calmes auxquels quelques mers ſont expoſées, y apportent du changement: par-tout ailleurs ils ſont les mêmes. Nous avons vu qu'à une certaine diſtance des côtes dans la mer Pacifique la navigation eſt sûre, parce qu'il y regne un vent général & conſtant. Dans les vents de terre, quelque

violens qu'ils ſoient, il y a des momens de remiſſion & quelquefois des inſtans de repos, dans leſquels il ſemble que leur ſource ne fourniſſe pas à leur entretien. Dans ceux de mer le courant d'air eſt conſtant & continuel, ſans aucune interruption, parce que l'évaporation eſt à-peu-près la même dans une certaine étendue, & que dans une autre le poids de l'air gravite toujours également ſur les parages, où il occaſionne des vents réguliers. Ils ne deviennent impétueux & fort incertains que dans les paſſages reſſerrés dont les côtes ſont inégales, où ils établiſſent des courans dangereux & des tempêtes fréquentes ; ainſi qu'on l'éprouve dans toutes les mers à l'entrée des détroits, & dans le voiſinage des iſles peu éloignées de la terre, où l'on reſſent des vents locaux & interrompus, qui empêchent ſouvent de profiter des avantages du vent général.



§. XXIV.

Qualités sensibles des vents.

Ce sont les vents qui établissent les dispositions générales de l'air, décident de sa température, & rendent la différence des saisons plus ou moins sensible : il est donc utile de déterminer leurs qualités principales, relativement aux variations qu'ils peuvent causer dans l'état de l'atmosphère, au froid & au chaud, à la secheresse & à l'humidité, & au mélange de ces dispositions, qui forment des températures moyennes, tantôt nuisibles & désagréables, tantôt salutaires & gracieuses.

Vents chauds & froids.

On peut assurer que ces qualités emieres des vents, varient suivant lieux d'où ils s'élèvent & ceux ils parcourent ensuite. Les vents qui nnent des contrées brûlantes du i, & traversent des pays dont le

ſol eſt ſec & fort échauffé, répandent une chaleur qui répond aux facilités qu'elle trouve à s'établir dans des régions où les diſpoſitions habituelles de l'atmoſphère lui ſont oppoſées, ſurtout ſi l'air qui ſort de ces climats chauds, conſerve juſques-là une chaleur qui n'a pas dû ſe diminuer dans ſon cours. La cauſe d'origine de ce vent ſuppoſée lui peut communiquer de la chaleur; cette diſpoſition eſt encore augmentée par l'efferveſcence des exhalaiſons, qu'elle ſe faſſe dans la terre ou dans l'air, & dès-lors les matieres nouvelles qui s'y mêlent, augmentent ou au-moins entretiennent la chaleur au même degré. Ainſi un vent produit par des exhalaiſons raréfiées, eſt toujours plus chaud que celui qui a pour cauſe des vapeurs très-atténuées. Il eſt donc néceſſaire que les vents ſoient fort chauds, lorſqu'ils ſoufflent dès grands continents, où ſe trouvent de vaſtes contrées couvertes de rochers, de pierres & de ſables brûlans: l'air y eſt toujours ardent, ſa chaleur n'eſt tempérée par aucunes vapeurs humides & rafraîchiſſantes, au

contraire elle devient beaucoup plus pénetrante par les matieres âcres dont il se charge dans son cours ; tels sont en général les vents d'Afrique. Le vent qui souffle par bouffées interrompues dans une atmosphère ainsi modifiée, est plus chaud, ses impulsions inégales donnent aux particules de l'air un mouvement de vibration qui les rend plus actives & y excite une raréfaction extraordinaire, qui se fait à-peu-près au même degré dans les corps sur lesquels ce vent agit. C'est ce que l'on éprouve quelquefois à la côte de Coromandel, à Golconde, en Arabie, en Perse, dans les terres voisines du golfe : au dernier siege d'Ormus, quand certains vents venant de ces terres où il n'y a que des sables brûlans, étoient dans leur force, si l'on se tournoit de ce côté-là, on tomboit mort, comme si l'on eût avalé du feu. La cause du mouvement interrompu de ces vents, a pour principe les éruptions inégales des matieres en effervescence : lorsqu'elles sont plus fortes, elles donnent à l'air une commotion plus vive, & redoublent sa

chaleur, qu'elles rendent extrême.

Un vent également chaud, dont le cours est à peine sensible, établit une chaleur suffoquante, dont il est plus difficile encore de se garantir, sur-tout dans les terres humides & marécageuses, dans les détroits des montagnes ouverts au Midi, où l'évaporation est forte. On connoît ces sortes de chaleurs dans la Guyanne, le long du golfe de Darien, à Carthagene & à Porto-Belo, dans quelques-unes des Antilles, & particulierement à Saint-Domingue. On s'en plaint quelquefois en Italie & même dans des régions plus avancées au Nord. Au contraire l'air se renouvellant sans cesse par la célérité de son mouvement, diminue d'ordinaire l'action de la chaleur générale, dont les effets ne peuvent pas se joindre à celle qui est naturellement produite par l'atmosphère de tous les corps vivans, & qui est alors aussi forte qu'elle puisse être.

Par la raison contraire les vents sont froids lorsque sortant des régions glaciales ou produits par des matieres qui les modifient de même, ils parcou-

rent une atmosphère où le froid domine & dont l'air est épais & condensé. Ainsi les vents qui courent des poles à l'Equateur, sont d'autant plus froids dans un très-grand espace, que leur température est d'ordinaire entretenue par les neiges & les glaces dont sont couvertes les terres où ils naissent, & celles qu'ils parcourent. Bien plus, les vents chauds dans leur origine & par leur cause, deviennent froids, s'ils passent sur des lieux couverts de neiges : le vent du Midi qui succéde aux gêlées blanches & aux frimats, est presque toujours froid & piquant, parce que les émanations de la terre portant alors dans l'air une multitude de particules glaciales toutes formées, y établissent une cause de froid si active, qu'il gêle souvent plus fort par un vent humide de Sud, que par les vents secs de Nord & d'Est.

La violence du vent augmente le froid & diminue les causes de la chaleur & son action, parce que plus son mouvement est fort & accéléré, plus il applique d'air froid sur les corps, & par conséquent plus il les refroidit,

sans que cet air ait le tems de se tempérer par la chaleur propre à l'atmosphère particuliere de tous les animaux vivans; c'est pour cela que la sensation du froid augmente autant que celle de chaleur diminue. « Si l'on souffle contre quelque partie du corps découverte avec un soufflet, on sent du froid, quoique l'air poussé contr'elle ne soit pas plus froid que celui dont elle étoit environnée auparavant; mais c'est qu'elle étoit enveloppée aussi bien que le reste du corps d'une atmosphère chaude, formée par la transpiration; le vent l'en dépouille, & fait que l'air extérieur plus froid s'applique immédiatement sur elle. Cette maniere de recevoir l'impression du froid, ne peut avoir lieu que sur les animaux, & non sur les thermometres »... (*Voyez les Mémoires de l'Acad. des Sciences, an. 1710, pag. 13*).

N'est-il pas vraisemblable encore, que plus l'impétuosité des vents est grande, plus les particules intégrantes de l'air sont comprimées, & dès-lors la matiere subtile ignée qui cir-

cule entr'elles, principe du ſentiment de la chaleur & de ſon action ſur les corps, perd autant de ces deux mouvemens de tourbillon & de vibration. Quand même elle en conſerveroit encore quelque choſe, étant emportée par un mouvement fort, continuel & égal contre la ſurface des corps, ſa volubilité eſſentielle & ſes vibrations non-ſeulement ne ſont pas augmentées, mais elles ſont éteintes & rendues nulles, parce qu'elles ſont entraînées dans le courant rapide d'un air condenſé avant que d'avoir pu ſe développer & agir. Il n'en eſt pas de même des autres liquides dont les parties ſont plus ſolides & tout-à-fait impénetrables entr'elles : plus leur mouvement eſt accéléré, plus la matiere ignée qui conſerve leur fluidité a d'action développée. L'eau naturellement n'eſt jamais plus chaude, que lorſqu'elle court rapidement ou qu'elle eſt violemment agitée.

Vents ſecs & humides.

Les vents ſont ſecs lorſqu'ils ſortent de lieux arides, ou qu'ils s'étendent

ſur des régions ſtériles, qui renferment en elles les cauſes de leur aridité. Leur effet n'eſt nulle part dans l'univers auſſi ſenſible que dans les plaines immenſes de la Tartarie orientale, que l'on traverſe en partie en allant de la Ruſſie à la Chine, ou dans les déſerts ſablonneux de l'Afrique. Il ne ſort de ces terres aucunes vapeurs aſſez abondantes pour changer la diſpoſition habituelle de l'air. Si la chaleur s'y fait ſentir, elle tire du ſol des exhalaiſons qui par elles-mêmes ne peuvent que rendre l'air plus ſec & plus dévorant. Il ne faut donc pas s'étonner ſi des vents ainſi modifiés, répandent une aridité générale, ſur-tout quand ils ſont chauds, ils ne ſont alors que plus abſorbans; ils tirent des corps tous les principes d'humidité qu'ils contiennent, & quand même ils ne les deſſécheroient pas par la force de la chaleur dont ils les pénetrent, leur véhémence ſeule y établiroit promptement la plus grande ſéchereſſe : ils ébranlent tous les corps, ils les preſſent, ils en font ſortir toute l'humidité qui ſe réſout en vapeurs légé-

res, qu'ils emportent plus loin. C'est ainsi qu'après des pluies abondantes, les vents impétueux du midi & du couchant desséchent très-vîte les terres, & reportent dans l'atmosphère la matiere de nouvelles pluies qui retomberont bientôt. Ils occasionnent quelquefois des ouragans terribles qui dessechent & brûlent toutes les productions de la terre dans un instant. Le 8 Septembre 1768, il s'éleva dans les environs de Bordeaux, vers les six heures du soir, un vent de Sud-Ouest qui dura jusqu'à trois heures du matin, & qui fut si violent, sur-tout depuis sept heures jusqu'à onze, qu'il renversa des édifices très-solides: mais le dommage le plus considérable fut dans la campagne où l'ouragan coucha par terre, rompit ou arracha une grande quantité de pieds de vignes. Il grilla toutes les feuilles des arbres, comme si elles eussent été gelées. Ce vent le plus impétueux que l'on ait éprouvé depuis vingt ans dans ce pays, se fit sentir dans l'Agenois à 20 lieues de Bordeaux, où il causa les mêmes ravages.

Les vents froids dessechent les corps par accident, en rapprochant leurs parties par une forte condensation, dont ils fixent l'humidité de maniere qu'elle ne circule plus, ou ils l'emportent en les pénétrant. C'est ce que font dans nos climats les vents secs de Nord & d'Est pendant l'hiver, lorsque la terre resserrée à sa superficie, interrompt le cours de l'évaporation, & devient aussi aride que par les chaleurs brulantes de l'été. On éprouve en certaines saisons à la côte de Guinée un vent sec & froid qui produit plus rapidement encore les mêmes effets, aucun animal qui y reste quelque temps exposé, ne peut y résister. (*Voyez le Tom. 1 de cette Hist. disc. 1, §. 10*).

Au contraire les vents sont humides quand ils viennent des mers, des étangs, des lacs, des marais, & de toutes les terres inondées, quand leur cours est ensuite dirigé sur des régions dont l'humidité constante fournit à une évaporation continuelle, qu'aucune cause étrangere n'interrompt. Ainsi le degré de l'humidité dépend de l'éner-

gie de ces causes plus ou moins soutenues. Pendant la saison des pluies, les vents sous la zone torride sont continuellement chargés de la plus grande quantité de vapeurs, d'où se forment ces nuages épais qui y versent des eaux si abondantes. Il semble que ce liquide fort attenué, ne fasse que circuler de la superficie du sol dans la region inférieure de l'atmosphère, à différentes hauteurs : c'est ce qui arrive dans nos provinces lorsque les étés sont pluvieux, & que les vents, de quelque côté qu'ils soufflent, établissent dans l'air une humidité constante, dont ils multiplient les causes dans toute l'étendue de leur direction. Il est vrai que souvent l'évaporation qui se fait dans quelques contrées, semble attirer toutes les vapeurs humides dispersées dans l'air, & déterminer les pluies à tomber dans un certain arrondissement. Il arrive encore que le vent, sans changer de direction, humide & pluvieux dans une contrée, d'un côté d'une chaîne de montagnes, est sec de l'autre : ou bien humide dans son origine, il dépose à un terme marqué

toutes les vapeurs aqueuses dont il est chargé, & plus loin il devient absorbant. Aux environs de la ville de Saint-Domingue, & quatre lieues au-delà, les pluies sont assez fréquentes : plus loin, le même vent qui a causé les pluies est sec & brûlant. Les vents d'Occident, humides & pluvieux dans toute la Guienne, y déposent toute leur humidité, ils sont constamment secs & dans le même temps en Languedoc ; tandis que ceux du midi qui amènent sur le Languedoc des nuages qui y versent des pluies abondantes sont secs & chauds en Guienne : ainsi le même vent, relativement à divers climats, a des effets très-variés sans changer de direction.

Comment on peut connoître les qualités des vents.

Les regles générales pour connoître les qualités primitives des vents, celles qui ont des suites plus réglées, sont donc de sçavoir d'où viennent les vents, où ils aboutissent, quelles régions ils parcourent, comment est modifiée

difiée l'atmoſphère aux lieux de leur origine, avec quelle vîteſſe ils courent & dans quelle ſaiſon ils regnent, parce que la température de l'air & des climats varie ſuivant la viciſſitude des ſaiſons.

Autrefois on regardoit l'Europe comme livrée aux froids & à l'humidité depuis le commencement de l'hiver juſqu'au milieu du printemps. La chaleur & la ſécchereſſe dominoient enſuite juſqu'après l'automne commencée; cet ordre ne ſubſiſte plus depuis quelques années, l'humide & le froid ſe ſont fait également ſentir dans toutes les ſaiſons qui à peine ont eu quelques jours ſecs & chauds, au moins dans toute la partie qui s'étend des Alpes au cercle polaire : car pendant que la France étoit inondée de pluies continuelles, & battue de vents orageux, toute l'Italie méridionale jouiſſoit d'un été ſec, & éprouvoit des chaleurs ardentes.

En général les vents du printemps ſont plus forts & plus conſtans que ceux des autres ſaiſons, c'eſt le temps où ſe fondent les neiges qui reſtent

après l'hiver. Le retour du ſoleil vers notre tropique, tire du ſein de la terre humectée une quantité de vapeurs qui produiſent & entretiennent les vents: ces mêmes cauſes les font naître même pendant l'hiver, ſi les neiges ſe fondent avant la ſaiſon que la nature ſemble avoir fixée pour cette opération. D'ordinaire en été & au commencement de l'automne, les vents ſont plus modérés, parce que la terre deſſéchée envoie peu de vapeurs dans l'atmoſphere. Encore à s'en rapporter aux obſervations les plus ſuivies, ces cauſes ſouvent n'ont pas leurs effets relativement aux vents principaux de Nord, de Sud & d'Oueſt, qui venant de loin, trouvent dans une évaporation quoique médiocre, aſſez de matieres pour les entretenir, ou dans un air plus raréfié un eſpace libre, où ils s'étendent avec d'autant plus de force, qu'ils reçoivent à leur ſource des principes plus actifs de mouvement, ſoit dans un air condenſé & peſant, ſoit dans une évaporation abondante & ſuivie. Alors même les vents qui ſont ordinairement les plus ſecs, peuvent amener dans nos

contrées une grande quantité d'eau, quand dans les régions intermédiaires, ils trouvent de vastes espaces inondés par des pluies précédentes. C'est ainsi qu'au mois d'Octobre 1767, les vents de Nord nous apporterent d'Allemagne des pluies épaisses & froides qui tomberent long-temps & presque sans discontinuer.

Ces variétés accidentelles sont cause qu'il est si difficile de donner une bonne théorie des vents, & que ceux qui en ont écrit, ont parlé si différemment de leurs qualités. Relativement à la Grece, Aristote dit que les vents d'Occident sont doux & agréables ou qu'ils sont impétueux, rassemblent les nuages, & amenent des pluies très-fortes; ce qui est vrai en diverses saisons. Au printemps ils sont humides & pluvieux à cause de l'évaporation qui se fait à la suite de l'hiver : en automne ils sont plus secs & plus doux, parce que l'air est plus raréfie, & le sol des régions qu'ils parcourent plus aride. Ainsi dans toutes les régions connues les vents ont des qualités qui répondent à l'état des pays sur lesquels ils dominent; c'est ce

que nous avons été obligés d'établir & de répéter plus d'une fois dans la théorie générale de l'air, par rapport à la température des différens climats.

Les mêmes cauſes qui établiſſent les premieres qualités des vents, conſtituent leur ſalubrité ou les intempéries qu'ils occaſionnent : elles dépendent des influences que les vents rencontrent dans l'atmoſphère, & qu'ils font paſſer d'un pays à un autre. Ils ne ſont jamais plus nuiſibles que lorſqu'ils traverſent des terres qui envoient dans l'air des exhalaiſons arſénicales, mercurielles, ſulfureuſes, métalliques en général, & dangereuſes, ſoit immédiatement par elles-mêmes, ſoit par leur mélange. L'intempérie n'eſt jamais plus forte que lorſque ces émanations ſont plus abondantes, à raiſon d'une fermentation plus grande dans le ſein de la terre, ou de la chaleur du ſoleil jointe à l'humidité, qui occaſionnent des efferveſcences aériennes d'où ſort un principe conſtant de corruption. Combien n'avons-nous pas rapporté d'exemples de ces ſortes d'intempéries locales qui ſe font ſentir dans les mêmes

lieux depuis très-long-temps, dans toutes les régions de la terre indifféremment ! Combien de fois n'avons-nous pas remarqué qu'il sort des terres marécageuses & des eaux stagnantes, infectées d'une multitude de végétaux & d'animaux en putréfaction, des courans d'air qui répandent au loin une infection dont on peut les regarder comme le laboratoire toujours actif, respectivement à certains climats. Ces inconvéniens sont communs dans les pays le plus heureusement situés, les plus riches par eux-mêmes, les plus fertiles. On ne les connoît pas dans les vastes plaines de la Tartarie Orientale, où les vents froids & secs du Nord ne parcourent que des terreins encore plus secs ; dans toutes nos plaines élevées qui ressembleroient à ces régions incultes, si par un travail assidu, une population plus nombreuse & fixée, ne s'appliquoit à en tirer sa subsistance. Les vents n'établissent d'ordinaire en tous ces pays aucune intempérie ; on peut même en général les regarder comme fort sains, ils tiennent l'air dans un mouvement continuel, & empê-

chent que les exhalaiſons nuiſibles qui s'élevent de preſque toutes les terres dans l'atmoſphère, ne s'y réuniſſent en trop grande quantité, ne rendent l'air épais & ſtagnant, & ne le corrompent à la longue, comme tout autre fluide qui ne reçoit pas du mouvement de l'air une ſorte de rafraîchiſſement qui lui eſt néceſſaire pour le préſerver de la corruption.

Les eaux ne s'altèrent & ne ſe gâtent que parce qu'elles reſtent ſtagnantes: la mer elle-même dans les longs calmes prend une odeur fétide; & l'air qui l'environne, participe à ces mêmes qualités, & devient peſtilentiel. Les exhalaiſons & les vapeurs qui s'élevent d'une mer échauffée ou des terres en fermentation, s'entaſſent, ſe mêlent les unes dans les autres, épaiſſiſſent la maſſe de l'air, arrêtent l'action de la matiere ſubtile qui entretient ſa fluidité & ſon mouvement, & y produiſent une corruption effective. Ces effets de la matiere abandonnée à une trop grande tranquillité, annoncent la néceſſité des vents pour entretenir la ſalubrité générale; ils diſperſent les

miasmes nuisibles répandus dans l'air, les atténuent, les brisent, les dissolvent, & les élevent dans une région supérieure où ils se décomposent & se dépouillent de toute qualité dangereuse. De-là, toutes choses égales, les régions les plus saines sont celles qui sont le plus exposées aux vents, les plaines hautes plus que les terres basses; de maniere que l'on pourroit dire qu'un pays élevé, quoique battu par des vents incommodes & fâcheux, seroit plus sain à habiter qu'une vallée profonde, à l'abri de tous les vents, où l'air seroit constamment tranquille.

§. XXV.

Qualités qui distinguent les vents généraux entre eux.

Les vents principaux & leurs collatéraux qui approchent le plus de leur direction, participent plus ou moins aux qualités générales que nous avons indiquées.

Vent du Midi.

On regarde le vent du midi comme chaud & humide; il se montre tel en Europe relativement aux régions voisines de la mer Méditerranée. Ce vent vient d'Afrique où l'action du soleil vertical en plusieurs endroits, & les qualités du sol portant dans l'atmosphère des exhalaisons seches, épaisses & presque toujours brûlantes, ne peuvent que le rendre très-chaud. L'évaporation continuelle & abondante de la Méditerranée, répand une quantité prodigieuse de vapeurs dans l'air, dont ce vent se charge en la traversant, avant que d'arriver sur les terres d'Europe. Il en laisse une partie sur les campagnes voisines de la mer, où il fournit la matiere de ces rosées salutaires & abondantes qui rafraîchissent les plantes, & entretiennent une humidité très-utile aux succès de la végétation, mais quelquefois dangereuse à l'espece animale, pour laquelle elle est trop pénétrante & trop active. Ils atténuent le reste par leur chaleur & leur mouvement,

le portent jusqu'à la moyenne région de l'atmosphère, dont la fraîcheur naturelle arrête les progrès de la raréfaction, & ramene insensiblement les vapeurs à leur premier état. Elles se réunissent au sommet des montagnes, où se pressant les unes contre les autres, elles forment ces nuées épaisses, dont le poids étant devenu supérieur à celui de l'air qui les soutient, elles se dissolvent en pluie toujours sous la direction de ce même vent, que ces pluies paroissent calmer pour quelque temps, mais dont elles sont ensuite la cause la plus réelle par rapport à nous.

Car ce vent diminuant de force & d'impétuosité, la chaleur générale de l'air diminue en proportion : les vapeurs n'étant plus agitées par ce mouvement de raréfaction qui les tenoit divisées, & empêchoit leur condensation, l'atmosphère s'en trouve extraordinairement chargée : les pluies deviennent abondantes par ce même vent, qui reprend toute sa force : telle est la cause de son humidité.

Sa chaleur a pour principe les exhalaisons brûlantes du sol de l'Afrique

& d'une partie de l'air de ce grand continent, qu'il fait refluer jusques dans l'atmosphère des provinces que nous habitons. Relativement aux régions du milieu & du Nord de l'Europe, les Alpes semblent intercepter une partie de ces effets, & les diviser. Elles laissent à l'Italie, à la Grece, à l'Espagne, & aux régions situées dans cette bande, les rosées, la chaleur & la sérenité; elles ne nous transmettent que les effets ultérieurs des vents du Midi, & ces pluies interrompues qui paroissent augmenter leur impétuosité & entretenir l'intempérie des saisons: nous venons de l'éprouver; tandis que l'été étoit d'une secheresse excessive & d'une chaleur égale dans toutes les régions méridionales, à suivre la distribution dans laquelle j'ai parlé de la température de l'air de ces contrées situées de l'Ouest à l'Est par le Sud, le long de la mer Méditerranée. (*Voyez le Tom. 4, disc. 6, du §. 2 au §. 7*).

Il ne faut cependant pas s'étonner si dans nos provinces, le vent de Midi est souvent plus froid que chaud, même en hiver, où ses effets sont encore

plus sensibles qu'en été, quand rien ne les arrête ; c'est que l'atmosphère des lieux qu'il traverse, est alors refroidie par la neige & les frimats dont ils sont couverts. Souvent encore il est sec quand il n'est produit que par des exhalaisons chaudes, ou que la disposition de l'air, portant à une grande hauteur les vapeurs qui s'élèvent des eaux, elles se dispersent de maniere à devenir insensibles, ou ne se réunissent que par l'action d'un autre vent. Il est pourtant vrai que d'ordinaire le vent du Midi tempére la froideur des régions où il souffle, & diminue l'intensité de la chaleur de celles où il répand des pluies salutaires & des rosées assez abondantes pour favoriser ou soutenir les progrès de la végétation, & que toutes choses égales, il échauffe beaucoup plus que tout autre vent.

On en doit juger par son action sur les corps des animaux, sur-tout quand il répand dans l'atmosphère des vapeurs mêlées d'exhalaisons abondantes & vivement agitées ; sa chaleur détend & raréfie les parties molles des solides ; & les exhalaisons dont il est

des esprits vitaux. C'est un des inconvéniens les plus marqués de ce vent, beaucoup plus sensible dans les régions méridionales & dans les terres basses tournées à l'Equateur, que dans les pays situés en montagne, ou plus éloignés de la ligne.

Les Orientaux, quoiqu'ils en sentent les effets beaucoup plus vivement que nous, l'aiment d'autant plus, qu'il les force à rester dans la mollesse & dans l'inaction, où ils mettent l'essence du bonheur. Dans les régions méridionales de la Turquie, tout est dans une langueur universelle : le bruit du commerce & les travaux des arts ne font presque aucune sensation. Si le silence général qui y regne, sur-tout dans la saison des chaleurs est troublé quelquefois, c'est par le désordre tumultueux de la guerre, ou par des actes d'une justice énorme & outrée, qui font une violence sensible au caractere dominant de la nation.

Le vent du Midi agit de même sur la plupart des Italiens, quoiqu'ils ne paroissent pas le craindre beaucoup, tant ils se conforment aisément au

genre de vie que semblent leur prescrire la chaleur & l'humidité de l'atmosphère. Ils cédent tranquillement aux effets de la température regnante, dans un anéantissement presqu'entier, que leur imagination & l'aversion pour le travail rendent plus réel qu'il ne le devroit être. Beaucoup d'Etrangers plus actifs vont à l'ordinaire, à toutes les heures du jour, & ne sont pas accablés par ce vent incommode, au grand étonnement des Italiens, que l'habitude plonge alors dans la plus profonde inertie.

Ce que nous avons dit du vent de Midi, ne doit s'entendre que relativement à notre latitude boréale, & aux terres qui s'étendent de l'Equateur au pole Arctique; de l'autre côté de la ligne le vent du Nord a les mêmes effets dans quelques régions qui ne sont pas, à beaucoup près, prolongées aussi loin du côté du pole Austral que dans notre latitude. Des mers plus étendues & des terres plus élevées, laissent peu d'action à la chaleur dans toute cette partie du globe.

Vent du Nord.

Le vent de Nord est froid, sec, violent; il rend l'air pur & le ciel serein. Il est froid, parce qu'il souffle de régions fort éloignées du cours du soleil, & qu'il est presque toujours chargé d'exhalaisons nitreuses qui sortent des neiges abondantes dont les terres Polaires sont couvertes. La matiere étherée ou l'air élémentaire qui se répand de l'Equateur aux poles, est trop atténuée, trop divisée, pour exciter ou entretenir une chaleur sensible à une si grande distance de son origine. Nous avons fait voir ailleurs que les émanations du fluide ignée terrestre, étoient plutôt la cause de la douceur de la température de ces régions pendant leur été, que l'action du soleil qui les éclaire plusieurs mois de suite, sans aucune interruption.

Ce vent est sec, sa froideur naturelle empêche les effets ordinaires de l'évaporation des corps solides, & même diminue celle des eaux. Ce qui s'en répand dans l'air ne se porte pas

au loin, parce que les causes de la raréfaction sont rendues nulles par les qualités particulieres à ce vent. Les vapeurs ou restent à-peu-près dans le même état qu'elles sortent des eaux, retombent promptement à terre & se divisent, sans rien changer à la secheresse qui domine, ou elles sont dispersées dans l'atmosphère, où elles deviennent insensibles en perdant leur humidité. De-là cette sérénité de l'air & la beauté du ciel, par les vents du Nord à l'Est, qui déchargent l'atmosphère de toutes vapeurs surabondantes.

Néanmoins, relativement à quelques régions & à quelques mers, il est humide par intervalles, & il est accompagné de grandes pluies. Il charge l'atmosphère de la mer Noire de nuages épais qu'il y rassemble des terres qui s'étendent au loin au Nord & à l'Ouest, il y cause des pluies abondantes & de violentes tempêtes : c'est pour cela que les Turcs lui donnent le nom de vent noir, & que cette mer qui, anciennement étoit appellée l'Hellespont, a aujourd'hui le nom de mer

Noire. Mais en général il desseche les terres & les corps, par le mouvement égal & continuel avec lequel il agit sur eux, & qui est tel, parce que son cours & sa direction dépendent de la pesanteur de l'air qui est toujours à-peu-près égale dans les régions où il prend son origine. Il conserve son même degré de vélocité, parce que la fonte des neiges & la résolution des vapeurs se fait proportionnellement au retour du soleil & à son degré de hauteur sur l'horison. Ainsi la force & la diminution de ce vent seroient toujours égales, s'il n'éprouvoit point de variations par le mélange accidentel des vapeurs & des exhalaisons, que des fermentations locales portent dans l'air, & qui rendent son mouvement irrégulier sur les régions qui sont au-dessous de celles où il trouve les causes de son changement; sans elles il seroit constamment le plus froid, le plus sec & le plus égal de tous les vents.

Avec des qualités contraires à celles des vents du Midi, le vent de Nord doit avoir des effets opposés. Il rafraîchit & desseche, il condense les par-

ties molles des animaux, les raffermit & les rend plus robuſtes. Il reſſerre tellement les voies de la tranſpiration, qu'il ne permet plus que les ſécrétions néceſſaires & les plus utiles, celles qui ſont une ſuite de l'atténuation parfaite des humeurs, & qui en emportent les parties ſurabondantes ; de-là vient cette vigueur avec laquelle les fonctions animales ſe font. Les eſprits vitaux circulent librement, chaque viſcere agit & remplit ſa deſtination, relativement au reſte de la machine. La force & la ſanté ſont annoncées par l'état du ſang, la beauté des couleurs & leur vivacité. Les organes des ſens, plus délicats, plus libres, dégagés de la ſurabondance des humeurs, ſaiſiſſent leurs objets avec une fineſſe & une ſagacité rares. Il eſt vrai que pour jouir de ces avantages, il faut être habitué à la température qu'établit ce vent par-tout où il domine, être aſſez robuſte pour la ſoutenir. Ses effets ſur des tempérammens délicats deviennent dangereux, parce qu'ils excédent les forces qu'ils ont pour les ſupporter; ils leur rendent la reſpiration labo-

rieuse & pénible, ils irritent la gorge & les bronches du poulmon, & leur sont en général fort contraires par les affections qu'ils excitent dans le genre nerveux.

Les peuples des régions du Nord, en-deçà du cercle polaire Arctique, sont communément beaux, grands, bien faits : ils ont la vue perçante, l'ouie fine, & quand les terres qu'ils habitent ne sont pas exposées trop continuellement à l'impétuosité des vents, qu'ils ne sont pas toujours occupés à se garantir d'un froid excessif, & qu'un gouvernement sage & réglé les soutient & les encourage, ils déploient avantageusement les ressources de leur génie. Les Danois & les Suédois en sont aujourd'hui la preuve : de tous les peuples du Nord ce sont les plus doux, les plus honnêtes, & peut-être les plus robustes, avantages qu'ils doivent sans doute, autant aux loix sous lesquelles ils vivent, qu'aux qualités du sol & de l'air, ou à l'action des vents. Ce sont les loix qui ont tempéré en eux cette espece de férocité, ou si l'on veut adoucir le terme, cette fierté

excessive & intolérante qui vient du sentiment de ses propres forces, & de cette chaleur interne qui tient le sang dans un mouvement vif, peu éloigné de la fermentation. La finesse des sens, le bon état des organes, la tension du genre nerveux, disposent les tempérammens à l'irritation. Le plus petit sujet les émeut & les choque : ils se portent d'autant plus aisément à la vengeance, qu'ils se sentent plus en état de la soutenir & de la pousser loin : leurs forces leur donnent de l'audace dans les entreprises, & une fierté qui souvent devient cruelle. C'est ce que l'on remarque dans les Sauvages du Nord de l'Amérique : les Iroquois sont les plus fiers & les plus intolérans, ils ont détruit toutes les petites nations voisines pour n'avoir point de concurrens à la chasse & à la pêche. Ces peuples & leurs voisins habitent des climats beaucoup moins avancés vers le cercle Polaire que ceux des régions septentrionales de l'Europe, mais on sçait que les vents de Nord en Amérique sont plus froids que dans notre hémisphère.

En Europe, dans des latitudes plus voisines du pole Arctique, mais où l'espece humaine n'a pas à lutter continuellement contre la rigueur du froid, cette férocité des Sauvages, qui n'obéissent qu'à une espece d'instinct animal, se tourne en force & en courage, parce qu'elle est assouplie par les loix: depuis que ces nations sont tout-à-fait policées, elles le disputent par les qualités de l'esprit & les effets du génie aux peuples de l'Europe les plus célebres. Plus loin la race des hommes, quoiqu'assez active & encore vigoureuse, est abrutie par les excès du froid; comme dans la Zone torride, en approchant de l'Equateur, les forces sont anéanties par une chaleur extrême & continuelle.

Ce n'est donc que dans les régions tempérées, où le froid & le chaud sont en proportion à-peu-près égale que l'on trouve des hommes vraiment forts, courageux & entreprenans, dès qu'ils vivent sous des loix fixes; car tous les Sauvages & les Barbares, n'ont d'ordinaire point de suite dans leurs desseins & leurs entreprises. Ils se por-

tent aux choses les plus difficiles, s'exposent volontiers à tous les travaux de la guerre, à toutes les incommodités des voyages, parce qu'il y regne toujours un certain désordre, un caprice habituel, une incertitude d'événemens, qui satisfait leur légereté naturelle. Mais le soin des terres & les travaux de la campagne, demandent une uniformité d'occupations, qu'ils détestent, ne pouvant s'assujettir à la distinction des jours & des saisons : les Illinois, qui ont reconnu les avantages de l'agriculture à laquelle ils s'appliquent, sont plus doux & moins entreprenans que les Iroquois, qui ne s'occupent que de la chasse. Dans notre hémisphère les Tartares Tongous sous le plus sauvage des climats, endurcis aux fatigues de la chasse, aux horreurs du froid & de la faim, souhaitent à leurs ennemis pour toute vengeance, de labourer un champ ; ils regardent cette occupation comme le comble de l'infamie & du malheur. La plupart des habitans du Kamchatka, pensent à-peu-près de même : paresseux & ennemis de toute gêne, manquant de

tout ce qui peut procurer les aisances de la vie, ils ont un goût si décidé pour l'indépendance, qu'ils sont persuadés qu'il vaut mieux mourir que de ne pas vivre à sa fantaisie, ou ne pas satisfaire ses desirs.

Dans des régions plus heureusement situées, mais élevées, où les vents froids & secs du Nord dominent sur tous les autres, les peuples sont vifs, audacieux, remuans. De tous les Italiens, les habitans de l'Abruze, au Royaume de Naples, sont les plus entreprenans, les plus durs, les plus difficiles à gouverner. L'impétuosité des vents, les mouvemens qu'y excitent les tremblemens de terre qui y sont presque continuels, semblent y avoir conservé plus d'attachement qu'ailleurs, aux révolutions qui ont si long-temps troublé cet Etat. Dès le temps de Virgile, sous l'Empire absolu d'Auguste, ils avoient le caractere qu'ils conservent encore aujourd'hui, & qui paroît tenir au sol & à l'air (*genus acre virùm Marsos, pubemque Sabellam*. Georg. 2).

Ce

Ce ſont ces Marſes qui, de tous les peuples anciens de l'Italie, étoient les plus vaillans, les plus vigoureux & les meilleurs ſoldats, qui avoit donné lieu à cet éloge, qui avoit paſſé en proverbe, (*ſine Marſis triumphaſſe neminem*) qu'aucun Général n'avoit mérité les honneurs du triomphe ſans le ſecours des Marſes. Point de peuples plus belliqueux dans la Gaule que les Gaſcons & les Provençaux, quoique plus méridionaux que les autres. Le Volturne ou l'Eſt-Sud-Eſt qui s'éleve à l'Orient du ſolſtice d'hiver, & le Nord-Oueſt ou quart-Nord qui y ſoufflent toujours, leur donnent une certaine inquiétude, un goût décidé pour le mouvement & l'exercice : ils ſubtiliſent auſſi leurs idées. En Circaſſie, où l'air eſt fort tempéré, le regne des vents, peut-être plus violent qu'en aucun autre endroit du monde, rend les peuples féroces & cruels. En général, tous les habitans des montagnes, où les vents froids & ſecs dominent, conſervent un penchant naturel à l'indépendance : ils ſont braves & courageux. Les Suiſſes, les Albanois, les

Ecossois, les Arabes des montagnes, les Marattes de la presqu'isle de l'Inde, qui vivent libres dans le centre du despotisme, les Brasiliens retirés dans les terres hautes du Pérou, que tous les efforts des Européens n'ont pu subjuguer, en sont la preuve dans toutes les parties du monde, dans les climats les plus chauds, comme dans les plus froids.

Vent d'Orient.

De tous les vents, celui d'Orient est regardé comme le plus salutaire, par-tout où il se fait sentir. Dans la Zone torride, où il souffle continuellement, il doit être impétueux & sec, également éloigné du froid & du chaud, quoique le matin il répande une fraîcheur sensible, mais agréable. Nous trouvons la cause de sa véhémence dans celle de son origine, que nous avons rapportée plus haut; & encore dans le mélange des vents collatéraux de Sud & de Nord, dont le courant se joint à celui du vent d'Est, & en augmente la violence & la secheresse. Dans les autres Zones, le

vent d'Orient n'a point de cause générale & déterminée, il suit ordinairement le cours du soleil, qui, dès qu'il se montre sur l'horison, commence à raréfier l'air, & à donner de l'expansion aux vapeurs & aux exhalaisons répandues dans l'atmosphère; c'est en quelque sorte moins un vent qu'un effet nécessaire de l'action du soleil sur l'air & les substances qui y sont répandues. On conçoit que ce vent est toujours frais: il est formé par le cours des vapeurs refroidies pendant la nuit, qui remplacent immédiatement celles que la chaleur du soleil raréfie, & emporte à sa suite. Plus il est violent, plus il est frais, parce qu'il entraîne davantage de vapeurs condensées, & qu'alors l'air en est aussi rempli qu'il peut en contenir. S'il traverse des mers ou d'autres amas d'eaux, il se charge de molécules aqueuses, qui le rendent humide, & qu'il répand d'une maniere sensible sur les terres par lesquelles son cours est d'abord dirigé. L'exposition des lieux à l'action de ce vent & à l'abri des autres, passe pour la plus saine & la plus agréable.

Vent d'Occident.

Le vent d'Occident tient assez le milieu entre le chaud & le froid; mais il passe aisément de l'une à l'autre de ces qualités, suivant les lieux qu'il parcourt, & les saisons où il souffle. Il est moins violent que celui d'Orient, & plus souvent humide. La cause de sa foiblesse vient de ce qu'étant produit, lorsque le soleil tourne à son coucher, il ne doit pas être bien fort, parce qu'il ne peut pas établir une grande raréfaction dans un air déja échauffé & raréfié par le cours de cet astre pendant le jour; c'est ce qui fait encore qu'il tend plus à la chaleur qu'au froid, eu égard à sa douceur & à l'état de l'air sur lequel il agit. Son humidité est occasionnée par le reflux des vapeurs que le soleil a entraînées à sa suite dans l'atmosphère, & que ce vent y reporte. Ce sont-là les qualités du vent d'Occident, relatives au cours du soleil, & entant qu'il est produit par les modifications qu'imprime à l'air cet astre à son coucher; mais il

peut en avoir d'autres particulieres & très-actives, qui le rendent impétueux & plus ou moins humide. Les plus puissantes sont les vapeurs & les exhalaisons répandues dans l'air par les fermentations souteraines, ou qui sortent subitement des nuages où elles étoient renfermées. Les neiges en se fondant, peuvent le produire & le rendre froid & piquant. Il est regardé comme le moins salutaire de tous les vents, & les positions à l'Ouest, à couvert de l'Est, passent pour les plus malsaines. Les terres tournées à cet aspect ne sont échauffées que tard par le soleil, & lorsqu'il est déja fort élevé au-dessus de l'horison : les vapeurs ont le tems d'y séjourner, de s'étendre dans l'air, & même de résister au principe de raréfaction que le soleil pourroit leur communiquer ; d'où il résulte plusieurs inconvéniens sensibles pour l'espece animale, tels que les embarras dans les organes de la respiration & la transpiration interceptée. Le sang ne reçoit plus d'un air ainsi modifié, cette substance pure qui le vivifie, le renouvelle & le rafraîchit ; les pores

ſont obſtrués par l'épaiſſeur des matieres hétérogenes dont l'air ſe trouve chargé, ou par leurs mauvaiſes qualités; par-tout on s'apperçoit de ces effets nuiſibles, ſur-tout dans les régions chaudes, où l'air eſt plus diſpoſé à ſe corrompre.

Ce que nous avons dit des vents principaux, doit s'appliquer en partie à leurs collatéraux; & pour juger de leurs effets, il faut voir duquel ils tiennent le plus, & ne jamais perdre de vue les cauſes générales ou particulieres qui les modifient, de maniere à les changer abſolument: on doit en conclure encore qu'il n'eſt pas indifférent de réfléchir ſur l'action des vents, dans les établiſſemens que l'on projette.

Pour terminer en peu de mots, ou plutôt pour rapprocher ſous un même point de vûe, ce que nous avons dit juſqu'à préſent des vents tant généraux que particuliers, on doit ſe perſuader que tous les changemens ſubits qui arrivent dans l'atmoſphère, à raiſon de la ſechereſſe & de la chaleur, du froid & de l'humidité, qui ſe font ſentir dans

des saisons où les dispositions de l'air devroient être toutes contraires, sont toujours occasionnés par des vents, non-seulement par ceux qui regnent sur l'étendue des terres où ces variations sont plus remarquables, mais encore par ceux qui soufflent dans les pays voisins. Un vent de Midi domine sur une contrée assez vaste, dans laquelle il a pu même trouver les causes de son existence : il devroit en adoucir la température & y répandre une chaleur sensible ; mais un autre vent qui est Nord dans la région voisine, qui vient de plus loin & de plus haut, fait refluer sur la premiere, par le courant d'air qui y est établi, quoiqu'en direction opposée, assez d'un air sec, subtil & pénétrant, pour donner la sensation d'un froid incommode. A ces causes qui peuvent se varier à l'infini dans tous les sens, & produire une multitude de vents opposés, ajoutons l'air plus subtil & élémentaire, celui qui est répandu dans les régions supérieures de l'atmosphère, & qui, venant à se mêler à celui des régions inférieures, y cause des mouvemens

inattendus & variés à l'infini, les vapeurs qui s'élèvent indifféremment des eaux & de la terre, les exhalaisons qui répondent à la nature du sol d'où elles sortent, les nuages qui pressent l'air en tant de sens différens, & le déterminent à un cours qui se soutient autant qu'il est entretenu par la même cause, & nous aurons une idée de tous les changemens qui arrivent dans l'atmosphère de la terre, & qui sont occasionnés par les vents.

Il ne nous reste plus qu'à parler de ces *mouvemens extraordinaires*, d'où *résultent les tempêtes*, de cette confusion qui s'établit tout d'un coup dans quelque partie de l'atmosphère, où le feu, l'air & l'eau agissant l'un sur l'autre, produisent un désordre épouvantable dans un amas considérable de la matiere ou de l'élément, répandent la terreur & l'effroi, & annoncent une ruine presque inévitable à tous les corps exposés à la violence de leur action.



DISCOURS DIXIEME.

SECONDE PARTIE.

SUR LES VENTS.

JUSQU'À-PRÉSENT nous n'avons considéré les vents que dans leurs effets ordinaires, réglés dans leur inconstance, & agissant à-peu-près de même dans les climats différens, avec une force proportionnée à l'énergie de leurs causes. Ils vont nous donner un spectacle nouveau, plus intéressant, parce qu'il présentera des images plus grandes, des effets plus redoutables. Nous allons voir les vents du Septentrion & du Midi, de l'Orient & du Couchant, amener la discorde dans la vaste étendue de l'air, armer les élémens les uns contre les autres, & réunir leurs efforts pour replonger, s'il étoit possible, la nature dans son ancien cahos.

Nous verrons ces vents changer tout-d'un-coup la face de l'Univers;

au milieu du plein midi, les ombres d'une nuit affreuse couvrir la vaste étendue du ciel; le soleil accablé par une masse énorme de nuées épaisses, se plonger dans l'obscurité, & les ténébres les plus noires succéder immédiatement à la splendeur de cet astre à son midi. Sa lumiere éclatante est subitement remplacée par un crépuscule effrayant, mêlé de jour & de nuit qui se combattent, se succedent & sortent alternativement d'un groupe menaçant de vapeurs & d'exhalaisons condensées: la foudre gronde & n'offre plus aux regards des mortels consternés, qu'une lueur triste & incertaine, mille fois plus redoutable que les ténebres.

La mer dans ses phénomènes étonnants, présente d'autres variétés plus frappantes encore, & souvent plus formidables. Comme la terre elle a ses orages & ses nuées, d'où le choc des vents fait sortir la foudre & les éclairs; mais elle a de plus ses trombes, ses tiphons, que l'on trouve habituellement dans des parages marqués, où les ondes s'élevent des pro-

fondeurs de la mer jusqu'à la hauteur des nuages, en colonnes mobiles, pour en retomber ensuite avec fracas, lorsque la cause qui les soutenoit en l'air cesse d'agir ; phénomènes que l'on a redoutés long-temps comme les obstacles les plus dangereux à la sureté de la navigation, auxquels on sçait à-présent se soustraire parce qu'on les connoît mieux ; ils se montrent quelquefois sur la terre sous une forme différente : c'est l'histoire de ces phénomènes variés que nous allons donner dans la suite de ce discours.

§. I.

VENTS DE TOURBILLON.

Leurs causes générales.

Les tourbillons d'air, ou les vents de tourbillon, les ouragans qui annoncent & produisent ces tempêtes désastreuses qui soulevent les mers & semblent porter les flots du sein de l'abîme le plus profond jusqu'aux régions les plus hautes de l'atmosphère,

ne ſont que des effets d'un air fortement comprimé, qui rompant tout-d'un coup les barrieres qui le retiennent, & trouvant dans les matieres dont il eſt chargé, ou dans la température de l'atmoſphere, un principe extraordinaire de raréfaction, ſe répand avec une impétuoſité proportionnée à la violence de ſon mouvement. Ces vents terribles agiſſent ordinairement de haut en bas, quelquefois & plus rarement de bas en haut: ils occupent en peu de temps un large eſpace de l'horiſon: leurs directions différentes produiſent des phénomènes variés qui ont chacun leur nom, & dont nous parlerons ſéparément, après que nous aurons expliqué les principes généraux auxquels ils doivent leur exiſtence.

Ces vents extraordinaires ont un mouvement circulaire très-rapide, ainſi que l'indiquent le bruit horrible qui les accompagne, & la véhémence avec laquelle ils attaquent tous les corps qui ſe rencontrent dans leur tourbillon: ils emportent les corps légers & mobiles à une très-grande

hauteur, ils ébranlent & renverſent les corps ſolides.

Ces mouvemens terribles ſont produits, ſuivant quelques Phyſiciens, par un air chargé d'exhalaiſons fort raréfiées & enfermées entre deux nuages. Ils prétendent qu'il eſt néceſſaire que l'un des nuages cede par quelque côté à l'action de ces vapeurs, & de ces exhalaiſons combinées, qui font effort pour acquérir une plus grande expanſion. Or la partie inférieure cede plutôt que la ſupérieure, celle-ci étant plus condenſée & oppoſant plus de réſiſtance, quoiqu'elles ſoient également preſſées toutes les deux par l'action de ce même air en efferveſcence : mais il pénetre plus aiſément le côté le plus rare de la nuée ; il diviſe ſes parties, les amollit, les met en fuſion, & les entraîne avec lui. Cet air comprimé s'étant ainſi ouvert un paſſage, fait exploſion, les vapeurs & les exhalaiſons ſe précipitent dans ſa direction : il ſe forme un vent dont le cours eſt perpendiculaire à la terre ſur laquelle ſon mouvement le dirige.

Mais parce que les exhalaiſons &

les vapeurs dans la premiere impétuosité de leur éruption, compriment vivement la partie de l'atmosphère inférieure qui se trouve à leur passage, elles en sont repoussées à leur tour, suivant les loix des corps élastiques qui agissent réciproquement les uns sur les autres. De cette résistance, qui n'arrête cependant pas leur action, il résulte que le vent doit prendre un mouvement circulaire, auquel il ne trouve que peu ou point d'obstacle. Cette direction bien établie, le courant de matiere sortant du nuage a deux mouvements, l'un de haut en bas qui lui a été communiqué par la violence de l'éruption, l'autre horisontal & circulaire, occasionné par la déviation à laquelle l'a forcé la résistance de l'air inférieur, qu'une explosion subite a comprimé, sans le diviser. Ces deux mouvements ramenent toutes les parties éparses du courant de vapeurs à une direction moyenne, qui se fait de haut en bas par une ligne spirale. L'air ambiant, agité par le courant des vapeurs se détermine aisément au même mouvement de

tourbillon, dont l'impétuosité est portée à la plus grande violence; non-seulement parce que la premiere cause continue d'agir avec la même intensité, mais encore parce que dans cette agitation circulaire, il se détache des branches du courant principal, qui se répandent obliquement & plus loin dans la masse de l'air, où elles établissent le mouvement de tourbillon, ou augmentent l'impression qu'elle en a déja reçue.

Par une suite de l'agitation circulaire des vapeurs & des exhalaisons, sorties du nuage & de l'air qui les environne immédiatement, toutes les parties du tourbillon se choquent, se repoussent les unes les unes les autres, & se portent du centre à la circonférence, tandis que l'effort contraire des colonnes de l'air ambiant, leur pression & leur poids, poussent vers l'axe du tourbillon tous les corps qui sont à sa base, où se porte le plus grand effet du mouvement. On conçoit de-là, comment la poussiere, les pailles, les graines, les plumes, les insectes, tous les corps mobiles & légers sont empor-

tés à une très-grande élévation jusques au haut de l'axe du tourbillon, dans le nuage même où ils se confondent & se répandent, d'où ils retombent ensuite mêlés avec les gouttes de pluie, ou enfermés dans les grains de grêle. On conçoit encore comment ce courant de vapeurs & d'exhalaisons resserré par la masse de l'atmosphère qui l'environne, dont le poids est considérablement augmenté par la quantité de corps terrestres qu'il entraîne, acquiert assez de force pour renverser les édifices, arracher les arbres, enlever les toits des maisons; effets qui sont toujours proportionnés à l'impétuosité du cours de l'air ainsi modifié, à son poids, & à la situation des corps qui se trouvent sous sa ligne de direction: sur-tout s'ils sont immobiles & présentent une résistance constante à l'action de l'air.

Deux vents opposés, & d'une force à-peu-près égale, peuvent se rencontrer dans un point de l'atmosphère, où l'un est obligé de céder à l'autre; le vent le plus fort détermine la partie de l'air sur laquelle il agit, à prendre

un mouvement circulaire : il entraîne dans son cours le tourbillon qu'il a formé, il en augmente la véhémence par son action continuée. Le vent vaincu dont la force reste à-peu-près la même qu'elle étoit à son point d'incidence sur celui auquel il cede, contribue tant qu'il se soutient à continuer ce mouvement de tourbillon : telle est l'origine de ces ouragans qui parcourent successivement une grande étendue de pays, jusqu'à ce qu'ils viennent s'anéantir sur la source même des vapeurs qui les entretenoient. Leurs momens les plus forts sont ceux où ils commencent & où ils finissent : le premier, parce que la résistance est encore entiere, & que le courant d'air ne peut recevoir qu'avec violence la détermination circulaire qu'il n'avoit point ; le second, parce que les exhalaisons & les vapeurs sont ordinairement plus abondantes & plus condensées à leur source, qu'après qu'elles ont parcouru un long espace. Il est assez vraisemblable que les ouragans désastreux qui se font sentir quelque temps dans le même endroit, sont entrete-

tenus par la cauſe que nous venons d'indiquer.

Les ouragans qui ſuivent le mouvement direct du vent principal, ne peuvent pas avoir des effets auſſi dangereux que ceux qui ſont produits par des vents qui ſoufflent en même temps de tous les points de l'horiſon.

Mais les vents contraires que l'on peut ſuppoſer s'étendre au loin, occaſionnent quelquefois des orages terribles, dont la ſource ignorée n'eſt connue que long-temps après, & lorſqu'on peut comparer l'état de l'air des différens climats.

C'eſt ce qui vient d'arriver en France le 11 Avril 1769. On y a éprouvé un ouragan dont l'impétuoſité n'a pas été égale par-tout, mais qui s'eſt montré le même dans pluſieurs provinces fort éloignées les unes des autres, dans une bande qui s'étendoit de l'Eſt-Sud-Eſt, à l'Oueſt-Nord-Oueſt, en s'avançant plus au Nord qu'à tout autre point du cercle. Le vent avoit été aſſez conſtamment du Nord-Oueſt à l'Eſt-Sud-Eſt depuis le 21 Mars. Le 9 Avril il tourna au Sud par l'Eſt, & le

fit sentir par des bouffées très-impétueuses. Le 11, le vent parut moins fort le matin que les jours précédens; l'air étoit épais, humide, chargé à une hauteur moyenne d'une espece de brouillard flottant. A midi le vent augmenta, de gros nuages coulerent du Sud-Est au Nord-Ouest; le vent se détermina ensuite avec impétuosité au Sud-Ouest, & il se forma des ouragans accompagnés de vents de tourbillon, qui déracinerent des arbres, enleverent des toits dans une ligne courbe, qui décrivoit un espace de près de cent lieues, dans le même temps, depuis trois jusqu'à cinq heures du soir, des frontieres du Lyonnois, & peut-être plus loin jusqu'aux environs de Paris. Le vent Sud-Ouest avançant toujours sur le Nord-Est, les ouragans se formerent aux points où l'évaporation étoit plus abondante, & la condensation de l'air par les deux vents plus marquée. Le bruit du tonnerre ne fut pas égal par-tout, mais on l'entendit généralement; quelques-uns de ces ouragans furent accompagnés de grêle & de la chûte de la foudre, & le mou-

vement de l'air fut très-impétueux. Je ſuis aſſuré par des lettres, qu'il y eut des orages en même temps dans le Lyonnois, la Breſſe, la partie ſeptentrionale de la Bourgogne, en tirant du Sud-Eſt au Nord-Oueſt, & de-là juſques dans la forêt de Fontainebleau, où il y eut des arbres renverſés: on peut juger par-là du déſordre que des vents oppoſés excitent dans l'air aux différens points où ils ſe rencontrent en oppoſition, ſur-tout lorſque l'atmoſphère ſe trouve chargée par les matieres que répand une évaporation auſſi forte qu'elle l'eſt au commencement du printems.

Les tournans d'eaux que l'on remarque dans les fleuves, ces gouffres que l'on rencontre dans quelques mers, qui ſont ſi funeſtes aux Navigateurs, qui ſe laiſſent entraîner dans le mouvement circulaire qu'ils établiſſent dans une très-grande étendue, démontrent avec quelle facilité le mouvement de tourbillon peut ſe communiquer à tous les fluides qui, devant avoir un écoulement libre, ſont emportés par un courant plus lar-

ge ou plus étroit, dont les inégalités des bords ou du fond, embarrassent la direction ou la réfléchissent en sens opposé.

Les ouragans peuvent être encore produits par une grande raréfaction des exhalaisons & des vapeurs répandues dans l'air, occasionnée par une effervescence subite. L'air ambiant le centre de la fermentation, s'opposant de tous les côtés à l'expansion des vapeurs raréfiées, qui d'abord avoient pris un mouvement direct, elles ne peuvent plus retourner au point d'où elles sont parties: elles sont forcées de se replier circulairement sur elles-mêmes, & de se déterminer au mouvement de tourbillon, qui est celui que prennent ordinairement tous les fluides dont le cours est direct, lorsqu'ils rencontrent des obstacles qu'ils ne peuvent vaincre, & qu'ils sont suivis par une colonne qui les presse dans la même direction. Ces ouragans ne sont que locaux; leurs effets & leur durée sont proportionnés à la quantité de matiere qui les produit, & au degré de sa raréfaction; ils pourroient

même agir long-temps sur le même point, s'ils ne trouvoient une issue pour s'échapper en se divisant. Ainsi on voit quelquefois de ces petits tourbillons entourer un arbre, le tordre & le rompre, tandis que ceux qui sont voisins, sont à peine agités.

Lorsque les vents n'ont que des directions indécises, & qu'on les sent souffler tantôt d'un point, tantôt de l'autre, ce qui arrive à la suite d'une raréfaction extrême, causée dans l'air par une chaleur constante ou une grande agitation, on doit s'attendre à des ouragans impétueux, soit sur terre, soit sur mer. Nous en avons remarqué plus d'un exemple : nous voyons sur terre, dans ces instans, les oiseaux se rassembler & fuir des lieux où l'action du vent doit être la plus forte : leurs organes délicats sont très-vivement affectés par l'abondance & les qualités des exhalaisons & des vapeurs qui se raréfient ; ils cherchent à se mettre promptement à l'abri de leurs effets, dans des lieux où l'air est plus tranquille, où sa température est différente.

Il paroît plus difficile de rendre rai-

ſon de la durée de ces ſortes de tourbillons, qui ſouvent ne ſont que momentanés, ſouvent auſſi continuent pluſieurs heures de ſuite, & même des jours entiers. Car l'effluence de la matiere à laquelle ils doivent leur exiſtence, étant très-rapide, il paroît néceſſaire qu'elle s'épuiſe en peu de temps, que les nuages d'où elle ſort ſoient bien tôt détruits. Mais ſi l'on réfléchit à quel degré de raréfaction les vapeurs peuvent être portées, on concevra qu'un nuage d'un petit volume peut fournir à l'entretien d'un tourbillon, qui durera un temps conſiſidérable.

C'eſt ce qu'apprend l'expérience de l'éolipile, dans laquelle l'éruption du vent ou des vapeurs raréfiées, dure très-long-temps, eu égard au peu de matiere qui l'entretient. Le bois verd mis au feu, ne produit-il pas des ſouffles ou des courans d'air impétueux & d'aſſez longue durée, quoiqu'ils ne renferment dans ſa ſubſtance qu'une petite quantité d'eau déja raréfiée par la filtration? Il en eſt de même des fruits que l'on jette ſur les charbons

ardens, dont les parties aqueuses acquiérent tout d'un coup le plus grand degré de raréfaction, & fournissent la matiere d'une éruption longue & violente, relativement à leur volume. Ne sçait-on pas encore quel degré d'expansion la chaleur ou le mouvement peuvent donner à l'eau, en lui faisant occuper un espace quatre mille fois plus grand qu'elle n'avoit dans son état naturel? J'ai vu successivement plusieurs petites gouttes d'eau exposées à l'action d'un vent assez fort, au passage duquel *elles s'opposoient*, s'étendre & former en moins d'une minute une bulle six cens fois au-moins plus grosse, se rompre ensuite avec un bruit aigu, se raréfier certainement davantage, & devenir enfin insensible, de maniere que l'on ne pouvoit plus juger de son degré d'expansion; cependant la chaleur répandue dans l'air étoit alors très-médiocre: c'étoit à la fin de Février, par un vent de Sud très-impétueux, accompagné d'une forte pluie.

De ces expériences & de ces observations, on comprend comment les exhalaisons

exhalaiſons & les vapeurs, interceptées entre les nuages, & condenſées par une forte compreſſion, ſe raréfient extraordinairement dès qu'elles ſont en fermentation, & peuvent ſuffire à une longue effluence. Il eſt probable encore que, tant par le mouvement d'effervescence, que par le degré de chaleur qu'elles acquiérent, elles agiſſent ſur les parties intérieures du nuage qui les renferme, & détachent continuellement de nouvelles vapeurs, qu'elles atténuent, raréfient, & s'aſſimilent de maniere à entretenir au même degré la matiere & la force du tourbillon. Tout cela bien conſidéré, fait concevoir comment un tourbillon de vent peut durer des heures & même des jours entiers.

Mais comment une matiere ſi atténuée, ſi légere par elle-même, peut-elle avoir des effets ſi étonnans? On doit les attribuer à la denſité de l'air ambiant, emporté par le mouvement de tourbillon du courant de vapeurs & d'exhalaiſons raréfiées. Plus cet air eſt condenſé, plus ſon reſſort acquiert de force & d'activité: c'eſt ce qui le

rend capable d'arracher les arbres les plus gros, d'enlever les toits des maisons, de renverser même les édifices. Son action augmente alors, en raison de la résistance qu'il trouve dans les corps solides ; il presse continuellement sur eux, jusqu'à ce qu'il ait anéanti l'obstacle qu'ils lui opposent : son mouvement de réflexion est beaucoup plus violent que celui de direction, ainsi que je l'ai déja observé. C'est la cause pour laquelle les monumens les plus solides ont beaucoup moins de durée dans les régions hautes que dans les plaines abaissées, dans l'air froid & condensé des terres Polaires, que dans les contrées heureuses de la Zone tempérée, plus voisines de l'Equateur que de la Zone glaciale. Dans ces pays les productions de la nature & de l'art, sont continuellement & fortement battues par l'action des vents, soit directe, soit de tourbillon. On ne peut pas douter encore que la résistance des corps solides n'augmente la masse & l'effort de l'air chassé par un vent impétueux, puisqu'ils en sont détruits, tandis que les corps moins solides,

qui cedent à son effort, n'en éprouvent qu'une agitation passagere, & rarement un dommage réel & permanent.

Si l'on se rappelle ici ce que nous avons dit de l'état de l'atmosphère dans les terres & les mers situées entre les Zones glaciales & les poles, on trouvera dans les deux hémisphères, la preuve de la derniere cause que nous avons assignée, de la formation des vents de tourbillon. Les vents à ces latitudes sont plus souvent circulaires que directs, & presque toujours impétueux. Les bourasques ne s'élèvent jamais avec plus de violence que lorsque les vents soufflent du côté du pole opposé à celui dont on est le plus près. Dans les mers Australes, ce sont les vents de Nord & d'Ouest qui dégénerent en bourasques; dans les mers Arctiques, ce sont ceux de Sud & d'Est. La raison en est qu'un courant d'air plus raréfié venant à tomber dans une masse épaisse & condensée, perd son mouvement direct, en prend insensiblement un circulaire, dont les effets deviennent d'autant plus violens, que

l'air de la partie de l'atmosphère, dans laquelle ils aboutissent, les comprime davantage par sa froidure & sa densité habituelles.

§. II.

Ouragans & tempêtes, ou vents particuliers.

Quoique les connoissances physiques des Anciens fussent renfermées dans un espace fort étroit, puisqu'ils connoissoient à peine les régions de notre hémisphère, situées entre le Tropique & la Zone glaciale, cependant ils avoient fait des observations fort justes sur les différentes modifications dont l'air est susceptible; nous en avons déja rapporté quelques-unes, & nous allons voir que, relativement aux causes des ouragans & des vents de tourbillon, ils s'étoient fait une idée assez vraisemblable de leur origine, & que leurs conjectures n'ont pas été inutiles aux plus célebres philosophes de ces derniers tems. Sénéque ne passe pas pour un de ceux qui ayent le mieux observé la nature, c'est pour-

tant celui que je citerai au sujet des vents de tourbillon ; sans doute qu'il ne raisonnoit que sur ce qu'avoient enseigné les Auteurs les plus accrédités, car il n'eut jamais la prétention de se faire chef de parti.

Il y a, dit-il (*a*), des vents qui brisent les nuages, les resolvent, & leur donnent un mouvement précipité très-actif. Je crois qu'on peut leur assigner la cause suivante. Les exhalaisons & les vapeurs qui s'élèvent de la terre & des eaux, étant de configuration & de qualités très-différentes, les unes seches, les autres humides : ces particules de matieres diverses rassemblées, se trouvant dans une opposition qui occasionne des mouvemens contraires, des résiliemens, des chocs des unes contre les autres, d'où il est vraisemblable qu'il se forme des cavités dans les nuages, des intervalles fistuleux, des canaux longs & étroits, où se réunissent les exhalaisons les plus raréfiées & les plus subtiles ; elles s'y trouvent

(a) *Seneca, natur. quæst. lib. 5, cap. 12 & 13.*

resserrées par des exhalaisons d'autre nature, échauffées tant par l'action des particules extérieures, que par celle qu'elles ont sur elles-mêmes; elles se raréfient davantage & acquiérent plus de force, un mouvement plus accéléré, par lequel elles brisent les barrieres qui les retiennent, s'échappent sous la forme d'un vent impétueux, & agissent vivement sur les parties du globe qui leur sont opposées. Ce vent ne se répand pas au large, mais il pénetre de haut en bas dans la région de l'atmosphère la plus dense, à travers laquelle il s'ouvre une route par un effort sensible. Il communique son mouvement à l'air de l'atmosphère qui, cherchant à s'échapper, revient sur lui même, & tourne autour de la colonne principale du tourbillon. Delà cette direction circulaire qu'ont tous ces vents d'en haut : ils sont tumultueux, souvent accompagnés du retentissement des nuages & même d'éclairs.

D'ordinaire ces vents sont de peu de durée; mais s'ils se réunissent à d'autres courans d'air excités par les mêmes causes, alors ils sont plus im-

pétueux, & se soutiennent plus long-temps. Il en est de ces mouvemens de l'air comme des torrens d'eaux passagers : si plusieurs aboutissent au même point, ils se forment en fleuves, dont le cours est long & non interrompu. De même les tempêtes les plus violentes ne durent pas, si elles ne sont que l'effet d'une seule cause ; mais si plusieurs se joignent, leurs ravages sont plus terribles, & leur durée plus longue. Tant que les fleuves ne trouvent aucun obstacle à suivre le cours qui leur est naturel, ils coulent uniment en ligne droite, d'un mouvement proportionné à la masse de leurs eaux & à la hauteur des terres qu'ils parcourent ; mais s'il se rencontre sur un des bords un roc avancé dans le fleuve, une digue forte & élevée, les eaux réfléchies sur elles-mêmes, quittent leur premiere direction pour prendre un mouvement circulaire, & se précipiter dans le gouffre qu'elles se forment, d'où il semble qu'elles ne doivent plus sortir. Il en est de même du vent : il se répand avec activité tant qu'il ne rencontre point d'obstacle, mais s'il

vient à se réfléchir contre un cap, s'il se trouve resserré entre des terres élevées & de directions inégales, alors il tourne sur lui-même avec impétuosité. Semblable à ces eaux dont nous venons de parler, il forme une espece de gouffre où il rassemble tous les corps qu'il emporte dans son cours : c'est ce que l'on appelle tourbillon ; les nuages de hauteur & de densité différentes, les inégalités du globe à sa surface produisent le même effet. Si ce mouvement circulaire dure longtemps, s'il est resserré dans un petit espace, alors le choc violent des matieres hétérogenes dont l'atmosphère est chargée, les enflamme & en forme des tourbillons impétueux, mêlés de flammes, qui ajoutent à l'horreur & au danger de ces orages. On les a vu tout renverser, mettre le désordre dans les armées, culbuter les camps, dévaster les forêts, détruire les bâtimens les plus solides, enlever les vaisseaux & les précipiter ensuite dans le fond des abîmes de la mer. Quelquefois encore les vents produisent, par la force de la réflexion, des cou-

rans opposés entr'eux, d'où naissent, sur-tout dans les pays de montagnes, ces phénomènes singuliers de vents simultanés, tous différens les uns des autres.

Il y a donc des vents subits & irréguliers, plus propres à certains pays qu'à d'autres, & qui ne paroissent qu'avec un fracas horrible : ils sont connus depuis long-temps, & sans doute qu'ils exerçoient leurs ravages dans l'Archipel de Grece, car Aristote les désigne d'une maniere assez précise, & leur donne des noms tirés de leurs effets mêmes, & de la maniere plus ou moins terrible, mais presque toujours dommageable, dont ils s'annonçoient (*a*).

Le Prester, vent impétueux, porte avec lui la foudre & le feu, qui le produisent & l'accompagnent, ainsi que le désigne son nom ; il tire son principe des dispositions locales de l'atmosphère, des exhalaisons sulfureuses & métalliques qui s'y répandent, dont abondent les terres de plusieurs isles

(a) *Præster inflammabilis : Ecnephias, nubes prorumpens : Exhidrias, aquam latè spargens.*

de l'Archipel. Ce vent doit avoir le même effet que celui qui est connu sous le nom de Tiphon, dans les mers des Indes & du Japon, & dans le voisinage de quelques côtes d'Afrique qui étoient peu connues du tems d'Aristote; les navigateurs ne se hasardoient pas alors dans la pleine mer, ils suivoient toujours les côtes. Nous avons vu plus haut, que les grandes expéditions maritimes, tentées par Salomon, se faisoient par la mer Rouge, en suivant les côtes jusqu'à Sofala.

L'Ecnephias, ou vent de haut en bas, est produit par un nuage qui s'abaisse d'abord insensiblement, & fond ensuite avec rapidité sur certaines plages : c'est le même que celui qui sort de ces petits nuages élevés, auxquels les gens de mer donnent le nom d'œil de bœuf ou de noix, que l'on redoute au Cap de Bonne-Espérance, dans les mers qui s'étendent entre l'Afrique & l'Amérique, dans les bandes voisines de l'Equateur, surtout aux mois d'Avril, de Mai & de Juin. Il excite des tempêtes affreuses sur les côtes de Guinée, qui revien-

nent quelquefois à deux ou trois reprises par jour, ne durent pas plus d'une demi-heure, mais dont le premier choc est toujours funeste, si on n'a pas pris ses précautions pour y résister. Les vents de cette espece ont des temps & des retours assez réglés dans les autres mers, dans la partie de l'Océan oriental, qui s'étend de l'Equateur à l'Est, & quelquefois dans l'Archipel de Grece & jusques dans la mer Noire : il faut les connoître pour se garantir de leurs coups, & sur-tout ne pas rester sous voile, dans le moment de leur irruption.

L'Exhidrias est un vent d'orage qui sort d'une nuée; il est suivi d'une pluie abondante, si forte, qu'elle ne semble plus être divisée par gouttes, on la prendroit plutôt pour une colonne d'eau qui se répand sur un terrein déterminé, ou sur une partie de la mer. La surabondance des vapeurs aqueuses qui s'élèvent dans un air chaud, & que le concours des vents opposés porte à une région élevée de l'atmosphère, les rassemble en nuées épaisses, dont les parties les plus hautes s'abais-

sent insensiblement sur les plus basses. Il en augmente le poids en les comprimant de façon que, le nuage venant à se résoudre subitement, agit avec violence sur l'air, qu'il divise tout d'un coup. Si les exhalaisons mêlées aux vapeurs, s'en séparent à mesure qu'elles s'enflamment, toute la masse d'eau contenue dans le nuage, se réunit, & il s'en forme une colonne, qui inonde le terrein sur lequel elle tombe. Nous l'éprouvons en été dans nos provinces, sur-tout dans les pays de montagnes : nous voyons de ces nuées où le bruit du tonnerre se fait entendre, verser une quantité énorme d'eau sur certaines terres, qu'elles submergent avec tant de précipitation, qu'elles emportent loin du lieu de leur chûte, la surface du sol des montagnes, dont elles comblent les vallées. Ces météores sont beaucoup plus rares sur terre que sur mer, cependant on y en observe quelquefois, & on reconnoît leurs causes aux effets que nous venons d'indiquer.

Le 16 Juillet 1750, un ruisseau qui traverse la petite ville de Sirke en

Lorraine, ſur le bord de la Moſelle, qui, dans les temps ordinaires, n'a pas à ſon embouchure plus de deux ou trois pieds d'eau, s'enfla tout d'un coup ſi prodigieuſement, qu'il s'éleva à la hauteur de plus de vingt-deux pieds ſur une largeur d'environ quarante toiſes. Il renverſa le mur d'enceinte de la ville, qui étoit très-épais, & toutes les maiſons qui ſe trouverent ſur ſon paſſage, & ne trouvant, pour s'écouler, qu'une arcade de dix-huit pieds percée dans l'autre partie du mur de la ville, qui lui ſert ordinairement de ſortie, il s'éleva ſi conſidérablement, qu'il renverſa ce mur & une tour qui étoit de ce côté-là : il ſortit par cette breche avec aſſez d'impétuoſité, pour ſuſpendre, pendant quelque temps, le cours de la Moſelle, & porter de l'autre côté de cette riviere les décombres des bâtimens qu'il venoit de renverſer. Heureuſement cette derniere partie du mur ne put réſiſter à l'impétuoſité des eaux, ſans cela, en s'élèvant davantage, elles auroient détruit toute la ville : comme cet accident arriva de jour, il n'y eut

que vingt-une personnes de noyées. Ce ruisseau reçoit les eaux de trois montagnes qui, prises ensemble, ne composent pas deux lieues quarrées de surface : il n'y a dans toute cette étendue aucun étang, aucun réservoir dont l'écoulement subit ait pu donner lieu à l'inondation : il n'avoit point plu de toute la journée, on avoit seulement senti quelques coups de vent : un bois qui couronne la montagne la plus élevée, avoit paru couvert d'un nuage fort épais qui, sans doute, y avoit versé cette énorme quantité d'eau ; car toutes les ravines qui avoient fourni de l'eau à l'inondation, tiroient leur origine du milieu de ce bois, & indiquoient clairement la cause qui l'avoit occasionnée si promptement. (*Mém. de l'Académie des Sciences, an. 1750, pag. 34*).

Ces sortes d'orages ne peuvent pas avoir le même effet sur la mer, mais ils y versent des pluies quelquefois avantageuses, quelquefois morfondantes & très-incommodes : elles sont fréquentes entre les Tropiques, dans les parages entre les Philippines & les isles Mariannes, sur les côtes de Guinée :

on les trouve dans la grande mer du Sud, où elles fourniſſent de l'eau aſſez bonne pour en approviſionner les vaiſſeaux dans les voyages de long cours, en pleine mer & loin des terres; mais dans leur voiſinage, à quelques degrés de la ligne, ſur les côtes du Pérou, elles ſont très-incommodes.

Peut-être attribuera-t-on plutôt la violence des tempêtes dont nous parlons, aux diſpoſitions de l'air, aux vapeurs & aux exhalaiſons dont il eſt alors chargé, qu'à la chûte même des nuées dont elles paroiſſent ſortir; attendu qu'elle eſt fort lente, & que ces nuées ſont par elles-mêmes très-légeres: mais tombant de la plus grande hauteur, il eſt néceſſaire qu'elles prennent inſenſiblement un plus grand degré de vîteſſe, ſuivant les loix de la chûte de tous les corps graves en général. Ceux-ci ont une raiſon particuliere qui les détermine à deſcendre avec plus de rapidité, en ce que leurs parties ſupérieures venant à ſe diſſoudre & ſe joindre aux parties inférieures, elles gravitent ſur celles que la réſiſtance de l'air retarde dans leur

chûte, les rendent plus pesantes & plus capables d'agir sur l'atmosphère. Quand même la descente de ces nuées seroit aussi lente qu'on la suppose, elles ne laisseroient pas que d'exciter un vent très-impétueux, eu égard à l'étendue de l'atmosphère qu'elles compriment, dont elles forcent l'air à s'écouler, & souvent à prendre un mouvement de tourbillon, avant qu'il puisse s'échapper par une direction déterminée: ce qui arrive lorsque la nuée est concave & qu'elle s'abaisse plus à ses extrêmités qu'à son centre. Le peu de durée de ces sortes d'orages, prouve qu'ils ne doivent leur existence qu'à l'action de la nuée sur l'air: la nature des exhalaisons peut en redoubler l'horreur, par les feux qu'elles font briller dans l'obscurité, mais elles ont peu d'effet pour produire le mouvement général qui tourmente les vaisseaux sur la mer, renverse les édifices & dévaste les forêts sur la terre.

Le Tiphon, dont le nom grec d'origine désigne l'action violente avec laquelle il bat de tous les côtés un vaif-

ſeau où tout autre corps ſolide ſur terre ou ſur mer, eſt un vent qui paſſe rapidement d'un point de l'horiſon à l'autre, de maniere que tous les vents ſemblent ſe ſuccéder avec une égale rapidité. Rien n'eſt plus affreux que la ſituation où ſe trouvent alors les navigateurs ; les vents ſoufflent en même-temps de tous les côtés, ils ont un mouvement de tourbillon auquel rien ne peut réſiſter. Le calme précéde ordinairement ces ſortes de tempêtes, & la mer paroît auſſi unie qu'une glace, mais peu après les vagues s'élèvent juſqu'aux nuées, & on éprouve que les vents ſortent des nuages en différentes directions diagonales, qui ſe croiſent & ſe réfléchiſſent : ce qui augmente leur violence, & cauſe le mouvement terrible qu'ils excitent dans la mer.

Ce vent dangereux ſe fait ſentir ſouvent ſur la mer Noire, dans l'Archipel de Grece, entre les côtes de la Cochinchine & celles du Japon : il commence à ſouffler ordinairement de l'Oueſt, & fait le tour du cercle en vingt heures & ſouvent moins, avec la plus grande impétuoſité. Il tour-

mente les vaisseaux de maniere à ôter toute ressource aux pilotes les plus expérimentés : il rend la navigation difficile & les naufrages fréquens dans ces mers, sur-tout en automne. Ces vents ne sont pas moins à craindre dans les mers Australes : voici ce que l'on en lit dans les voyages de Guillaume Schouten (*a*). « On avoit fait environ » 2000 lieues du Texel au Cap : il en » restoit 1600 jusqu'à Batavia. On » porta au Sud, pour trouver les vents » alisés de l'Ouest, que l'on rencontra » entre le 34[e] & le 40[e] degré de lati- » tude Australe. Alors le vaisseau cou- » rant à l'Est, faisoit beaucoup de che- » min ; les jours étoient de neuf heu- » res & les nuits de quinze, tems de » l'hiver dans ces parages ; le froid » fort âpre, le ciel couvert d'épaisses » nuées, d'où il sortoit quelquefois » des vents impétueux, de la neige & » de la grêle. Les vents, malgré leur » force, étoient favorables : dans l'es- » pace de vingt-quatre heures on fai-

(*a*) Histoire Générale des Voyages, Tome II.

» soit 40 ou 48 lieues. Vers la fin d'une
» nuit, les vents commencerent à souf-
» fler des quatre coins du monde, en
» se choquant avec une impétuosité
» terrible, ensuite ils descendoient en
» tourbillon, comme s'ils se fussent
» précipités du ciel, & les flots s'abais-
» soient sous leur poids. Quand ces
» ouragans ne viennent que d'une
» partie du monde, quelque violens
» qu'ils puissent être, on les nomme
» queues d'ouragans : alors au lieu d'a-
» baisser les flots & de causer la perte
» des vaisseaux, en les faisant pirouet-
» ter, ou en les enlevant dans l'air
» pour les faire retomber dans un dé-
» sordre horrible, ils élèvent les va-
» gues & les navires, jusqu'à faire
» croire qu'on va toucher au ciel.
» Mais ici les vents sauterent d'abord
» de Rhumb en Rhumb, & parcouru-
» rent toutes les pointes du compas;
» après quoi s'assemblant dans l'air,
» ils se précipiterent avec une furie
» qu'on ne peut décrire. Toutes les
» voiles qui se trouverent déployées
» furent aussi-tôt en pieces; la mer qui
» étoit auparavant fort agitée, devint

» unie ; & ce qui doit paroître éton-
» nant, le vaisseau n'en fut pas moins
» tourmenté par les violentes secousses
» qu'il recevoit hors des flots, où les
» vents faisoient le bruit du ton-
» nerre ».

Les suites de ces orages ne sont pas moins dangereuses que leurs coups sont effrayans : l'air dans ces momens agit avec tant de force sur les tempérammens, qu'il y en a très-peu, surtout de ceux qui sont obligés à des travaux pénibles, qui n'en soient violemment incommodés. Tout l'équipage de Schouten, qui avoit déja beaucoup souffert, fut accablé de cette cruelle fatigue, en peu de jours cinquante tomberent dans une fievre ardente, qui fut suivie d'une espece de contagion qui infecta bien-tôt tout le vaisseau, & emporta plus de quarante hommes dans l'espace de deux jours. Les plus vigoureux en furent atteints : ils entroient dans des transports qui approchoient de ceux de la rage : on leur voyoit sortir le pourpre avec le bubon, le charbon & tous les symptômes de la peste. Quelques-uns fai-

gnoient du nez, ſans en recevoir aucun ſoulagement : la fureur qui s'emparoit d'une partie des malades, les portoit juſqu'à vouloir ſe tuer eux-mêmes, d'autres ſe jettoient à la mer, quand ils pouvoient s'échapper.

Que ce tableau eſt effrayant ! Il ne faut qu'avoir vu la mer en fureur pour en concevoir la réalité ; mais quel doit être l'état de ces navigateurs infortunés qui, jettés par les vents dans des mers inconnues, ſe trouvent aſſaillis par ces violens orages ! Incertains s'ils périront par le feu qui les environne, ou dans le ſein des flots dont ils ſont le jouet, toute la machine ne peut qu'être dans une agitation horrible : mille impreſſions différentes agiſſent en même-temps ſur tous les ſens, & produiſent mille ſenſations nuiſibles, parce qu'elles ſont toutes exceſſives. L'ame la plus ferme ne peut plus rien dans ce déſordre extrême, elle ne peut pas même s'occuper à mettre le calme dans la foule d'idées qui ſe ſuccédent avec la même rapidité que les vents : le danger & la mort ſe préſentent avec l'appareil le plus formidable. Des té-

qui ſont au centre, ne courent aucun riſque : mais ils ne peuvent ſortir des endroits où ils ſe trouvent pris par ces calmes. Ils ſont connus dans les mers ſous le nom de Tornados; les plus remarquables ſont auprès des côtes de Guinée, à deux ou trois degrés de latitude Nord, ils occupent plus de trois cents lieues de longueur ſur une largeur égale. Cependant quand on aproche de l'Equateur, le vent tombe ordinairement tout-à-coup, & l'on n'avance plus qu'à la faveur des grains de vent que les Eſpagnols nomment *Turbonadas :* ce ſont comme des branches du grand tourbillon, qui ſe détachent de la circonférence pour agir ſeules. Ces tourbillons particuliers paroiſſent ſe former dans un inſtant, & ſont ordinairement accompagnés de pluies, de tonneres & d'éclairs : il eſt rare qu'ils durent plus d'un demi quart d'heure dans toute leur force, mais ils mettent l'air & les flots dans une agitation qui fait avancer le vaiſſeau pendant une heure ou deux. Pour profiter de cet avantage, il faut toujours ſe tenir prêt à tendre ou ame-

ner

ner les voiles, selon le tems; car il survient quelquefois des coups de vent si furieux, qu'ils pourroient dans un instant, renverser le vaisseau ou le desemparer, si l'on n'étoit pas sur ses gardes. Ces coups de vent sont suivis de calmes dont la durée est fort incertaine (*a*).

Un ouragan de terre que j'ai observé de très-près, à la fin d'Août 1765, dans la plaine entre Troies & Bar-sur-Seine, pourra donner une idée de ces ouragans de mer qui occupent un si grand espace, ainsi que du calme qui regne à leur centre, & de quelques-uns de leurs effets. Le calme avoit été très-grand toute la matinée, & le ciel assez serein quoique l'air fût trop épais pour laisser briller le soleil de tout son éclat; la chaleur du jour précédent avoit été vive. Environ dix heures du matin les nuages se rassemblerent, le vent incertain de l'Est à l'Ouest par le Sud, augmenta au plus haut point, & prit ensuite

(*a*) Lettre à la suite de la relation des Missions du Paraguay. *Paris*, 1754.

un mouvement de tourbillon si violent qu'il sembloit devoir tout renverser : on en sentoit la force d'autant mieux que l'on s'approchoit davantage de la circonférence. Cet ouragan tenoit un assez grand espace de terrein qui me parut circonscrit, d'un côté par le cours de la Seine & la ville de Troies, & de l'autre, par les collines qui sont au couchant & au midi ; le diamètre du cercle n'avoit guère moins de quatre lieues. Après une heure environ les nuages se séparerent, formerent un cercle autour de l'horison dont le centre étoit éclairé par le soleil, tandis que toute la circonférence étoit obscurcie par les nuages & par le tourbillon de poussiere qui suivoit la direction du vent. Ce mouvement de l'air dura dans sa grande violence pendant une heure & demie ; il se rallentit peu-à-peu, mais le tourbillon de poussiere se soutint à la circonférence du cercle qu'il obscurcit beaucoup plus long-tems. Le calme se rétablit insensiblement, les nuages disparurent, & le ciel devint serein sans qu'il fût tombé une goutte de pluie.

Il en eſt donc des ouragans, comme des gouffres ſur les fleuves : ceux-ci ne ſont que des tournoiemens d'eau produits par des courants oppoſés très-ſenſibles parce qu'ils ſont circonſcrits par des bornes étroites, & que l'on peut juger d'un même coup-d'œil de tout l'effet de la cauſe de leur mouvement. Les autres ſont des tournoiemens d'air produits par des vents contraires d'autant plus actifs qu'ils chargent l'air ou qu'ils le trouvent chargé d'une grande quantité d'exhalaiſons, de vapeurs, ou de matieres terreſtres atténuées, qui augmentent ſon poids, accélerent la vîteſſe des vents, & rendent leur action plus forte.

Il ſemble que lorſque dans un climat on éprouve des vents extraordinaires, ils doivent occaſionner en quelques endroits des effets marqués & ſouvent très-nuiſibles : ils portent dans certaines régions de l'air des exhalaiſons & des vapeurs qui en changent la température : jamais les vents ne ſont plus terribles que lorſqu'après avoir dominé long-tems, ils ſont contrariés dans leur cours par un vent

opposé. Ainsi un vent fort mais réglé, qui domine sur une large bande du globe, peut être, loin du lieu où il regne, la cause d'un ouragan impétueux. En 1724, les vents de Sud-Est qui sont assez rares dans le climat de Paris & des Provinces voisines, y regnerent plus qu'à l'ordinaire; les vents de nord ne s'y firent sentir que rarement & par intervalles éloignés; ceux de Sud, Sud-Ouest, & Ouest dominerent surtout dans le printems & l'hiver, ce qui contribua à rendre ces deux saisons fort douces: au Midi de l'Europe ils étoient encore plus constans. Mais les vents de Nord ayant pris le dessus dans nos Provinces, exciterent par les obstacles qu'ils apporterent au cours du vent du Sud, le furieux orage qui causa, le 19 Novembre, de si grandes pertes aux villes & aux campagnes de Portugal par où il passa. Ce même jour, l'air étoit fort tranquille à Paris & dans une partie des Provinces de France, en tirant du Nord au Sud: mais le 17 & le 18 de ce mois le vent avoit été Est-Nord-Est, le 20 & le 21, il devint Nord-

Eſt aſſez fort; ainſi le vent qui regnoit dans nos climats, étoit tout-à-fait oppoſé à celui qui ſe faiſoit ſentir en Portugal; & pendant qu'un ouragan terrible y exerçoit ſes fureurs, nous jouiſſions d'un calme parfait; ce qui devoit annoncer qu'il s'en falloit beaucoup que l'air fût auſſi tranquille ailleurs. Ainſi les obſervations réunies & toute l'hiſtoire de la nature nous perſuadent que ce qu'il y a de moins dans un pays ſe trouve de plus dans un autre; parce qu'il y a une ſomme générale de mouvemens différemment repartie & en divers tems: les climats les plus à plaindre ſont ceux où cette ſomme générale excede.

Ces mouvemens impétueux de l'air, cauſent ſurtout des ravages affreux dans les Antilles. Nous en avons déjà parlé dans la théorie générale de l'air; ce que nous ajouterons ici, relatif au ſujet que nous traitons, fera encore mieux connoître les cauſes de ces terribles tempêtes, par leurs effets. Ce que l'on redoute davantage dans ces Iſles, eſt une conſpiration générale de tous les vents qui font le tour du

compas dans l'espace de 24 heures & quelquéfois en moins de tems ; elle arrive d'ordinaire aux mois de Juillet, d'Août, de Septembre, & même en Octobre, hors de-là il est rare qu'elle y fasse sentir ses fureurs. Autrefois on ne l'éprouvoit que de sept en sept ans & même plus rarement, mais depuis quelque tems, elle y est plus fréquente ; plusieurs de ces orages se sont fait sentir à la Guadeloupe & à Saint Domingue dans une même année. Ils sont précédés par quélques signes qui les annoncent. Le tems est ordinairement *fort beau ; si l'on sent quelque* vent, c'est une brise légere & agréable qui ne semble que rafraîchir l'air ; la mer est tout-à-fait calme & unie comme une glace. Pendant cette tranquillité apparente, on voit les oiseaux guidés par un instinct naturel descendre en troupes des montagnes où ils se tiennent ordinairement, se retirer dans les plaines les plus basses & au fond des vallées, où ils se tapissent contre terre pour être à l'abri des coups redoutables des vents qui ne tarderont pas à s'élever. De fortes ondées

de pluie annoncent encore les oura-gans, & on remarque que l'eau de cette pluie eſt amere & ſalée comme celle de la mer; obſervation qui indique que la cauſe de ces tempêtes eſt dans l'évaporation extraordinaire qui ſe fait par le ſol des Iſles & du ſein des mers qui les environnent. Ces premiers ſignes qui ne ſont pas toujours également ſenſibles, ſe manifeſtent ordinairement au Nord-Eſt, quand il ſe trouve une montagne qui termine l'horiſon de ce côté. Les nuages d'où la tempête doit ſortir, s'élevent orgueilleuſement & s'avancent d'une telle vîteſſe, qu'ils ſemblent ſe diſputer [illegible] prix de la courſe, juſqu'à ce qu'ils ſoient confondus les uns dans les autres; alors leur mouvement devient égal: leurs bords ſont de diverſes couleurs, on les voit étincelans comme le feu, pâles, d'un jaune foncé ou couleur de cuivre, tandis que le milieu de la nuée eſt d'une ſombre noirceur. On ne ſçauroit exprimer l'horreur de ce ſpectacle, dont l'imagination eſt d'autant plus affectée, que l'on prévoit que le

plus grand désordre va le suivre incessament.

Dans les Isles exposées à la fureur de ces ouragans, les arbres les plus forts sont brisés & déracinés, à peine en reste-t-il le tronc dépouillé de ses branches & de ses feuilles; les forêts entieres sont dévastées, les rochers sont détachés du haut des montagnes & précipités dans les vallées : les habitations sont renversées; & les colons qui sçavent que les maisons les plus solides ne résistent pas à l'impétuosité de ces vents & aux mouvemens qui agitent *quelquefois les Isles jusque dans leurs fondemens*, se retirent dans le creux des rochers, ou se couchent contre terre en pleine campagne, jusqu'à ce que la fureur de l'orage soit un peu calmée. Il ne reste à la surface de la terre, ni herbe ni verdure, ni aucune des productions abondantes & riches dont elle étoit chargée; le dégât de la campagne est général, surtout quand ces tempêtes sont terminées par des pluies excessives qui entraînent à la mer les herbes & les plantes que les vents avoient

diſperſées partout. Alors il ne reſte aucune eſpérance au malheureux habitant; le ſol abſolument dépouillé ne lui préſente plus que les horreurs de la famine ſous laquelle il gémira, juſqu'à ce que dans une ſaiſon plus favorable, ſes travaux aient réparé ces déſaſtres. La mer n'eſt pas moins agitée que la terre : les poiſſons les plus forts jettés contre les rochers périſſent, ou ils ſont étouffés par la chaleur même des eaux & par l'abondance du ſoufre qui s'y répand ſoit du bord des Iſles, ſoit du fond même de la mer. On a vû des vaiſſeaux lancés loin des ports en terre ferme, ou s'arrêter ſur la pointe des rochers qui bordoient la côte, & qui étoient élevés de plus de douze pieds au-deſſus des plus hautes marées, d'autres ſont ſubmergés ſur le champ ou emportés au loin en pleine mer. On a vû pluſieurs navires chargés de tabac, à la rade de Saint Chriſtophe, prêts à faire voile, fracaſſés & coulés à fond, le long de la côte, dont tout le poiſſon fut empoiſonné par le tabac

qui se répandit dans cette plage (*a*).

M. le Comte de Forbin (*T. I.*) rapporte qu'en 1680 en arrivant au petit Goave dans l'Isle de Saint-Domingue il trouva vingt-quatre navires marchands françois qui étoient à sec, à cinquante pas du rivage; un ouragan les y avoit jettés : il avoit été si violent qu'il n'y eut de toute cette flotte qu'une seule frégate du Roi, qui ayant de bons cables & de bonnes ancres, ne fut pas emportée comme les autres sur le rivage, mais qui après avoir été violemment battue de l'orage fut coulée à fond. Il dit encore que les ouragans sont si violents sur toutes ces côtes, qu'il remarqua que la plûpart des arbres en avoient été ébranchés, & les toits de plusieurs maisons bâties de pierre, emportés.

Nous avons déja parlé de l'ouragan qui dévasta la Martinique au mois

---

(*a*) *Voyez* l'Histoire Naturelle & Morale des Antilles, ch. 23, Art. 3, *in-4°. Roterdam, 1658*, & les Voyages de Dampier ; Traité des Vents, ch. 6.

d'Août 1766 (*Tom. 1. disc. 2. §. 16.*) nous avons donné une idée de ceux qui se sont fait sentir à la Jamaïque en divers tems, ils n'ont point de tems fixés; mais ils se renouvellent fréquemment, & toujours avec les mêmes accidens & les mêmes désastres. Le 15 Octobre 1768, une de ces tempêtes furieuses s'éleva à la Havane dans l'Isle de Cuba, & dura depuis deux heures après midi jusqu'à quatre heures du matin : les constructions les plus solides ne résisterent pas à sa violence : 4048 maisons & 96 édifices principaux furent ruinés ; une quantité de grands arbres déracinés ; les deux tiers des fruits dans les sucreries & les autres plantations furent détruits : à Batavan où la tempête fut plus violente, la mer monta jusqu'à une lieue de distance de ses bords ordinaires ; 69 navires échouerent à la côte, où furent perdus, les uns submergés, les autres brisés par la violence de l'orage : il avoit commencé par le Sud de l'Isle, il finit par le Nord.

Les continents situés dans la Zone torride sont également exposés aux

coups de ces ouragans si terribles; on les éprouve surtout dans le Pérou. La plaine d'Yaruqui a environ 6300 toises de long, elle est bornée à l'Orient par les hautes montagnes de Guamani & de Pambamarca, & à l'Occident par celle de Pichinca; les rayons du Soleil y étant réfléchis par le sol qui est fort sablonneux & par les deux Cordilieres voisines; l'air extrêmement raréfié ne pouvant pas s'en échapper librement, parce qu'il est retenu par l'air froid & plus dense de l'atmosphere supérieure, elle est *sujette à de fréquens orages*. Comme elle est tout-à-fait ouverte au Nord & au Sud, il s'y forme de si grands tourbillons que cet espace se trouve quelquefois rempli par des colonnes de sable élevées par le tournoiement rapide des rafales de vent qui se heurtent & qui souvent étouffent les hommes qui s'y trouvent exposés. Ces rafales ou coups de vent, si dangereux pour les vaisseaux qui rangent les côtes, lorsqu'ils sortent avec impétuosité d'entre les montagnes ou les isles qui les resserrent & les renversent sou-

vent lorſqu'ils ſe trouvent ſous voile à leur courant, ne ſont pas moins à craindre ſur terre où ils cauſent de très-grands déſaſtres. (*Hiſt. gén. des Voyages*, *Tom.* 13).

L'entrée de la rade de Suhali, village ſur les bords du golfe de Cambaie, où eſt le vrai port de Surate, qui en eſt à 4 lieues environ, n'eſt pas large ni fort étendue ; on y eſt à couvert de tous les vents, excepté du Sud-Oueſt qui oblige de quitter cette côte dans un certain temps de l'année. Un ouragan terrible s'éleve & rend ce port inhabitable, il dure quelquefois douze à quinze jours avec des effets ſi effrayans, que tous ceux qui habitent les bords de la mer, ſont contraints de chercher un aſyle dans les murs de Surate.

Au cap de Bonne-Eſpérance, les vents de Sud-Eſt ſont preſque toujours ſi violens & ſi orageux qu'ils font voler des tourbillons de ſable & de pouſſiere qui obſcurciſſent l'air, rempliſſent les rues & les maiſons de la ville, en jettent dans les yeux de ceux qui ſortent au point qu'ils en ſont aveu-

glés, & ne peuvent se conduire. Souvent ils font changer de place & de forme les grosses dunes de sable qui ne sont pas couvertes de plantes & d'arbustes. Ils brisent quelquefois les arbres, & toujours les empêchent de s'élever. Lorsqu'ils sont isolés ou en avenue, ils sont courbés, & étendent leurs branches d'un même côté sous la direction de ce vent. (*Mém. de l'Acad. des Sciences*, *1751*).

Les phénomènes dont nous venons de parler, assez fréquens dans les régions où ils se développent, n'ont rien d'aussi singulier que celui qui a été observé à la Louisianne au mois de Mars 1722, par un témoin intelligent & digne de foi, dont nous allons citer les propres termes. « Ce phénomène » effraya toute la province ; tous les » matins on entendoit un bruit sourd » quoique fort, depuis la mer aux » Illinois, qui montoit du côté de » l'Ouest ; l'après-midi on l'enten- » doit descendre du côté de l'Est ; le » tout avec une vîtesse incroyable : » quoique le bruit parût appuyé sur » l'eau, elle ne frémissoit point, & on

» ne sentoit pas plus de vent sur le
» fleuve qu'auparavant. Ce bruit n'é-
» toit que le prélude de la tempête la
» plus violente. Cet ouragan le plus
» furieux qui eût jamais paru dans la
» province, dura trois jours. Comme
» il montoit du Sud-Ouest au Nord-
» Ouest, il allongeoit tous les établis-
» semens qui étoient le long du fleuve :
» on s'en ressentoit plus ou moins fort
» suivant que l'on étoit plus ou moins
» éloigné : mais dans les endroits où
» passa l'ouragan, il renversa tout ce
» qui se rencontra dans son chemin
» qui étoit de la largeur d'un bon
» quart de lieue, ensorte que l'on eût
» pris pour une avenue faite exprès,
» l'endroit où il avoit passé, qui étoit
» totalement applati & avoit les côtés
» droits : les plus gros arbres étoient
» déracinés, & leurs branches brisées
» à platte terre de même que les ro-
» seaux des bords. Dans les prairies
» l'herbe qui n'avoit alors que six
» pouces de haut & qui est fort fine,
» fut foulée, flétrie, & collée à terre....
» Le fort de l'ouragan passa à une lieue
» de mon habitation, néanmoins ma

» maison, qui étoit de pieux bien en-
» foncés en terre, eût été renversée,
» si je ne l'eusse promptement ap-
» puyée avec un arbre, le gros bout
» en terre, & cloué à la maison avec
» une fiche de fer de 7 à 8 pouces de
» long. Plusieurs bâtimens de notre
» poste furent renversés; mais nous fu-
» mes heureux dans cette colonie, que
» le fort de l'ouragan ne passa pas di-
» rectement sur aucun poste, & qu'il
» traversa obliquement le fleuve sur
» un pays totalement inhabité. Com-
» me cet ouragan venoit de la partie
» du *Sud*, *il gonfla tellement la mer*,
» que le fleuve refoula contre son cou-
» rant, jusqu'à monter à plus de 15
» pieds ». (*Hist. de la Louisianne*, *par M. le Page du Pratz*, *Tom. 1.* Paris, 1758).

Il seroit peut-être difficile d'assigner les causes précises de ce phénomène désastreux, à moins que de l'avoir observé dans sa naissance & dans ses effets; mais ce bruit qui l'avoit précédé pendant huit jours, est un accident particulier qui pouvoit en déterminer l'origine, si on sçavoit quel étoit alors

l'état de l'air; ſi ce bruit étoit ſouterrain, ou ſi on l'entendoit à une certaine hauteur de l'atmoſphère. Quoi qu'il en ſoit, on peut conjecturer par la frayeur que ces accidens impriment aux naturels du pays, & par la crainte qu'ont les Natchès que les ouragans n'éteignent le feu ſacré & ne renverſent ſon temple, qu'ils ont quelquefois éprouvé ces malheurs en ſemblables cas, & que la température de l'air en étoit tellement altérée, qu'il s'enſuivoit une mortalité générale dans la nation; c'eſt ce que l'on peut conclure de leurs terreurs au moindre ouragan qui s'éleve, & de leurs traditions obſcures dont nous avons parlé plus haut. (*T.* 2, *diſc.* 3, §. *11 & 12*).

Ces ſortes d'orages ne ſont pas moins à craindre en Europe que dans les régions ſituées dans la Zone torride, ou dans le nouveau continent : il eſt très-vraiſemblable qu'ils ſont produits par les mêmes cauſes qui diſpoſent l'air à ces mouvemens tumultueux ſi nuiſibles aux plantes & aux animaux. On les éprouve dans toutes les ſaiſons. « Le premier jour de l'an 1515, au

» moment de la mort du bon Roi
» Louis XII, il y eut un ouragan si
» furieux, que les vents renverserent
» plusieurs bâtimens à Paris ; & con-
» tre l'ordre de la saison, on entendit
» en plusieurs endroits de la France
» gronder des tonnerres plus épouvan-
» tablement qu'au milieu de l'été, qui
» furent suivis de prodigieux orages
» de grêle ». (*Mezerai*, *Hist. de Louis XII*, fol. Paris, 1685).

En 1599, il s'éleva près de Bordeaux un vent si violent & si impétueux, qu'il rompit & déracina la plupart des grands arbres, sur-tout des noyers dont les branches sont plus étendues & font plus de résistance ; il en transporta quelques-uns à 500 pas du lieu où ils étoient plantés ; il abattit plusieurs clochers, quantité de toits de maisons ; des personnes à cheval furent emportées à plus de 60 pas. Ce vent courut du Sud-Ouest au Nord-Est depuis le voisinage de Bordeaux jusqu'au Vendômois & au Perche, tenant de large environ 6 ou 7 lieues ; dans tout cet espace de près de 80 lieues, on ne voyoit que fracas d'ar-

bres arrachés ou renversés & maisons endommagées.

Le 30 du mois de Janvier 1645, on écrivoit de la Rochelle : « Nous som-
» mes depuis deux jours dans une af-
» fliction sensible, au sujet de l'ex-
» traordinaire tourmente qui a com-
» mencé la nuit du samedi dernier 28,
» & qui continue encore : nous
» voyons de dessus notre muraille 30
» ou 35 navires échoués & brisés à
» la côte, la plupart Anglois, avec
» nombre de marchandises perdues.
» Un de ces navires de 200 tonneaux,
» a été porté jusqu'auprès d'un mou-
» lin à vent, qui est à douze pieds plus
» haut que le niveau ordinaire de la
» mer ; car l'orage n'a pas seulement
» été dans l'air, mais cette tempête a
» tellement ému & enflé la mer qu'el-
» le a passé bien au-dessus de ses bor-
» nes ordinaires ; si bien que le dom-
» mage & le dégât qu'elle a fait sur la
» terre, est sans comparaison plus
» grand que celui du naufrage des vais-
» seaux. Tout le sel qui étoit sur les
» marais bas a été emporté, les bleds
» des terres basses & des marais dessé-

» chés ont été inondés. Dans l'isle de
» Ré, la mer a passé d'un côté à l'au-
» tre par le travers, y a gâté nombre
» de vignes, noyé force bétail. De
» mémoire d'homme on n'avoit vu
» monter la mer si haut, elle est en-
» trée dans des endroits près d'une
» lieue avant dans la terre, si bien
» que ceux qui ont été aux Antilles
» disent que les ouragans qui y sont
» assez ordinaires, ne sont pas plus
» épouvantables qu'a été celui-ci. Le
» vent étoit Nord-Ouest, il s'est per-
» du aussi des navires Hollandois ri-
» chement chargés *devant Ré*, à *Bor-*
» *deaux* & à Bayonne ».

Le 19 du même mois, il y eut dans toute la Suisse un orage furieux par un vent d'Ouest qui renversa les arbres, les murs, les tours, fit remonter les eaux du Rhone à Genève: le mouvement de l'air étoit si violent, ses coups si terribles, qu'ils avoient sur les maisons les effets d'un tremblement de terre, dont on crut sentir les secousses.

Le 18 Mars 1756, il s'éleva à Clermont en Auvergne, après-midi, un

vent violent, qui devint ſi terrible à cinq heures, qu'il renverſa des maiſons, arracha des arbres & cauſa beaucoup de dégât. Il ne fit ſentir ſa violence que dans un eſpace d'environ trois ou quatre lieues & ne dura que deux heures.

L'Europe a eſſuyé pluſieurs de ces ouragans en 1767. Le 10 Juillet, un orage des plus violents détruiſit en très-peu de temps tous les fruits de la campagne & des jardins. A Geinſenfeld, bourg de Baviere, à trois lieues d'Ingolſtad, le vent étoit ſi furieux qu'il briſa ou déracina pluſieurs milliers d'arbres, parmi leſquels on comptoit un grand nombre de tilleuls & de chênes de la plus groſſe eſpece. On a remarqué qu'en 1763, on y avoit éprouvé le même jour un ouragan qui avoit fait les mêmes ravages. La température de l'air étoit probablement la même dans ces deux années: deux orages ſi déſaſtreux, & à ſi peu de diſtance l'un de l'autre, doivent faire trembler à l'avenir les habitans de ce canton, lorſque le 10 de Juillet approche. Ces tempêtes n'ont cependant

dérable, & de maniere à laisser voir à découvert le fond de son lit. L'ouragan dans toute sa direction de Sud-Ouest à Nord-Est, arracha une grande quantité de gros arbres, & emporta les branches de ceux qui résisterent. Tous les noyers de la plaine de Civaux, sur le bord de la Vienne, furent déracinés & brisés.

Dès le 27 Février de cette année, il y eut à Postdam, dans le Brandebourg, un orage aussi violent qu'extraordinaire dans cette saison, accompagné de tonnerre & d'une grêle si forte, que les grains détruisirent plusieurs toits, briserent toutes les fenêtres qui y étoient exposées, & blesserent plusieurs personnes qui étoient alors dans les rues. Nous eûmes en même-temps en Bourgogne un orage semblable; la grêle fut moins désastreuse, mais le tonnerre fut très-violent, la foudre tua une femme qui gardoit le bétail à la campagne, & mit le feu dans une ferme. Tous ces orages sont accompagnés d'un mouvement extraordinaire dans l'air, de vents de tourbillon, dont les effets sont toujours relatifs

à

à ſa température & aux matieres dont il eſt chargé. Il ne faut même pas s'étonner de voir tomber de la grêle dans l'hiver : ſi le vent du Sud a regné pendant quelque tems, lorſque la terre eſt couverte de neige, il ſe fait une évaporation prompte & abondante, qui porte dans l'atmoſphère la matiere dont ſe forme promptement cette grêle dans un air froid & condenſé ; car la diminution du froid qui ſe fait ſentir alors, ne s'étend qu'à une hauteur très-médiocre.

De temps en temps, ſur-tout en été, à la ſuite des grandes ſechereſſes, il s'éleve des vents impétueux, qui ſemblent annoncer des orages violens. Le mouvement de tourbillon que ces vents impriment à l'air, eſt encore accéléré par la maſſe des corps étrangers qu'ils entraînent dans leur cours, redoublent leurs efforts, & les rendent plus incommodes & plus dangereux. Ces vents ainſi modifiés, dévaſtent les campagnes, renverſent les bâtimens ruſtiques, arrachent les arbres, attaquent vivement & quelquefois endommagent les édifices les plus ſoli-

des. La plupart de ces vents paroissent avoir une direction diagonale de haut en bas, & ne sont presque toujours qu'un mouvement de l'air assez vivement comprimé entre deux nuages, pour qu'il fasse effort pour s'en échapper, & qu'il parvienne à diviser le nuage même qui s'oppose à son issue. Comme cet effort de l'air est moins actif & moins précipité que celui de l'exhalaison fulminante, lorsqu'elle est enflammée, le nuage se sépare plutôt qu'il n'est brisé, & alors l'air faisant éruption, agit avec une force étonnante sur la partie de l'atmosphère inférieure, exposée à son action; il lui communique le mouvement de tourbi lon le plus vif, d'autant plus violent qu'il est chargé d'une plus grande quantité d'exhalaisons très-raréfiées. Si on le sent encore quelque temps après que l'éruption est finie, c'est que le poids des matieres dont il étoit chargé & son mélange avec un air plus tranquille, ne permettent pas à l'atmosphère de reprendre tout de suite son état habituel de calme & de fluidité. Le peu d'espace que ces torrens impé-

tueux tiennent d'ordinaire, la ligne étroite sur laquelle ils courent, sont la preuve de la théorie que nous en venons de donner. Souvent ces vents d'orage annoncent une pluie abondante qui les calme peu après qu'elle a commencé à tomber, en ce qu'étant spécifiquement plus pesante que l'air en mouvement, elle en arrête les effets, en détruit la cause, entraînant avec elle tous les corps étrangers dont il étoit chargé, condense les exhalaisons raréfiées, dont la prodigieuse expansion donnoit tant de célérité à son cours, & les rend à la terre d'où elles avoient été enlevées.

Souvent encore ces vents ne sont suivis ni de pluies ni de tonnerres, ils n'excitent qu'un orage sec dont les effets pénetrent par-tout. Il laisse ses traces imprimées dans les endroits les mieux fermés, dans les boîtes même des montres que l'on a sur soi, où il fait entrer la poussiere & d'autres corps étrangers : les arbres sont déracinés dans l'instant, toutes les constructions élevées sont ébranlées & culbutées, les corps les plus lourds déplacés : des

nuages épais de poussiere répandent dans l'atmosphère une obscurité générale : les collisions des nuages, les sifflemens de l'air agité sont si forts, si tumultueux, qu'ils égalent le *bruit* d'un tonnerre retentissant & continuel. Tous les corps placés à la surface de la terre sont si vivement ébranlés, qu'ils communiquent leur mouvement à la terre elle même, qui semble trembler : ces phénomènes sont effrayans par la confusion momentanée qu'ils établissent par-tout où ils se font sentir.

Ces orages naissent à la suite des grandes chaleurs, dans une saison seche, lorsque la terre brûlée par l'ardeur du soleil à une certaine profondeur, n'envoie à la moyenne région de l'atmosphère que peu de vapeurs mélangées d'exhalaisons ardentes, avec lesquelles elles fermentent promptement. C'est à la fin d'Août & en Septembre, plus que dans tout autre temps, que ces mouvemens de l'air se font sentir dans nos climats, si la chaleur a regné pendant quelque temps sans interruption. Dans des régions *plus*

chaudes, on peut les éprouver plus tard encore & après l'équinoxe, lorſque les vents ſont d'ordinaire très-violens : l'eſpace qu'ils occupent, le déſordre qu'ils répandent, ne permettent pas toujours de les obſerver avec ſoin & d'en reconnoître la cauſe dans leurs effets ; en voici cependant deux exemples aſſez détaillés, pour ſervir de preuve à ce que nous venons de dire.

Le 19 Octobre 1757, vers les trois heures du matin, un tourbillon furieux vint du Sud du port de Malthe avec un très-grand bruit, ſa direction étant preſque du Midi au Nord. Il traverſa le port, paſſa enſuite ſur la baraque de Caſtille, ſur l'extrêmité de la cité Valette & ſur le fort Saint-Elme ; il emporta, pendant une minute & demie qu'il dura, tout ce qu'il trouva ſur ſon paſſage. Des vaiſſeaux furent démâtés : la barque du Roi, l'Hirondelle, perdit ſon mât d'artimon, avec cette circonſtance remarquable que, ni ſon grand mât, ni même le bâton d'enſeigne, ne furent endommagés ; ce qui fait croire que le diametre de ce

tourbillon, ou l'espace qu'il embrassoit, n'étoit pas fort considérable. Plusieurs de ces murailles qui sont élevées sur les terrasses des maisons, pour les séparer les unes des autres, furent renversées, & tuerent quelques personnes en tombant. Le haut du dôme d'une Eglise fut enlevé, ainsi que plusieurs guérites d'une grande solidité. Des parapets de maçonnerie de plus de trois pieds d'épaisseur, furent abattus, quoiqu'à peine élevés de trois pieds; enfin ce tourbillon arracha en deux endroits *les pierres qui formoient le pavé d'un bastion du fort Saint-Elme*, & laissa deux espaces découverts, qui avoient l'un une toise en quarré, l'autre trois toises de long sur deux de large: cependant ces pierres avoient huit à neuf pouces d'épais, un pied & demi en quarré, & étoient d'autant mieux cimentées, qu'elles couvroient un magasin à bled situé dans l'intérieur de ce bastion. Mais un effet plus singulier encore & vraiment extraordinaire, c'est le déplacement de plusieurs pieces de canon & de mortiers situés sur une plateforme du même port: deux ca-

nons entr'autres de plus de 40 livres de balles, montés sur leurs affuts & placés à côté l'un de l'autre dans la même direction, furent trouvés retournés dans deux sens opposés & rapprochés par le côté des culasses. L'extrêmité de l'affut d'un de ces canons se trouva à treize pieds de distance de sa place ordinaire. Les mortiers furent emportés au-moins aussi loin & tournés pareillement dans des sens opposés. Quelle doit être la vîtesse de l'air pour produire des effets aussi prodigieux ? Ils nous paroîtroient incroyables, si ceux de la poudre à canon ne nous avoient appris avec quelle violence ce fluide agit, lorsque sa condensation ou sa vîtesse sont portées à un certain degré.

Pendant ce tourbillon on entendit des tonnerres, mais ils étoient éloignés ; cependant le Capitaine & l'équipage d'un bâtiment Anglois qui fut démâté, dirent que dans l'instant que cela arriva, on y sentit beaucoup le soufre, quoiqu'il ne parût aucune marque de feu au tronçon des mâts. Le calme succéda tout-à-coup à ce

moment affreux, mais les éclairs ne diſcontinuerent pas de toute la nuit, & il plut beaucoup. On voit que la premiere cauſe de ce mouvement terrible, étoit dans la quantité d'exhalaiſons ſulfureuſes concentrées dans les nuages & mêlées avec des vapeurs aqueuſes où elles dominoient encore, quoique la tranquillité eût été ramenée par la pluie qui avoit calmé l'agitation de l'air. L'hiſtoire de Malthe parle d'un ſemblable ouragan, arrivé le 23 Octobre 1555, à ſept heures du ſoir. Il dura une demi-heure, renverſa & ſubmergea dans le port quatre galeres de la religion qui étoient armées.

Malthe eſſuya le ſecond ouragan dix-ſept jours après le premier, le 5 Novembre 1757, à huit heures & demie du matin. Il vint du Sud-Oueſt & fut ſi terrible que, tandis que le vent ſouffloit avec une impétuoſité inouie, le tonnerre tomboit de toutes parts, & la pluie étoit ſi conſidérable que l'on ne voyoit aucun objet à la diſtance de cinq ou ſix toiſes. Cette tempête dura environ un demi-quart d'heure,

& fut ſuivie l'inſtant d'après d'un calme parfait. Alors on vit dans le port une multitude d'objets effrayans : la plupart des vaiſſeaux hors de leur place, les uns avoient chaſſé ſur leurs ancres, les autres avoient leurs amarres rompues, d'autres étoient échoués : on vit des chaloupes & des barquettes coulées à fond & pluſieurs matelots ſubmergés ou ſur le point de l'être. Ces deux ouragans arrivés à la fin d'Octobre & au commencement de Novembre, ſont de nouveaux faits à ajouter à ceux qui prouvent que les grands coups de vent ne ſe font ſentir que quelques ſemaines après les équinoxes. Ce temps paroît être réellement l'époque des tempêtes, & celui où on doit redoubler de précautions pour éviter à la mer & dans les ports leurs funeſtes effets. (*Mémoires de l'Acad. des Sciences, an. 1758*).

Il ſemble que l'on ne doive attribuer ces grands mouvemens de l'air qu'au mélange des températures oppoſées du froid & du chaud, du ſec & de l'humide, qui combattent l'une contre l'autre, & qui entretiennent l'agita-

tion, jusqu'à ce que l'une des deux ait pris le dessus. C'est, comme nous l'avons dit ailleurs, les deux principes de condensation & de raréfaction qui agissent en même-temps & qui se font un obstacle mutuel : les temps qui précédent ou suivent de près les équinoxes, sont pour cela les saisons des coups de vent irréguliers & dangereux : ils ne le sont nulle part autant que dans le voisinage des terres aux deux extrêmités opposées du globe en approchant des Poles, les tempêtes sont alors si terribles du côté du Pole Arctique, que *quand même les glaces permettroient d'aborder ces mers dans* les mois d'Avril ou d'Octobre, les vents seuls les rendroient impraticables. On n'est pas allé aussi loin vers l'autre Pole ; mais comme on y trouve les glaces, les brumes & un froid presque continuel à des latitudes beaucoup moins avancées, il n'est pas étonnant que les coups de vent y soient aussi formidables. M. Anson (*l. 1, ch. 8*) nous apprend, que ce qui contribue à rendre les tempêtes dangereuses dans les mers Australes entre le 55e & le

60e degré de latitude, dans les parages voisins de la terre des Etats & de celle de Feu, c'est leur inégalité & les intervalles trompeurs qui les séparent. Les vents furieux y sont accompagnés de pluies froides & de neiges qui couvrent les agrès de glace & gelent les voiles : ce qui rend la manœuvre plus rude & plus difficile pour des gens qui sont engourdis de froid, & qui ont la plupart les pieds & les mains gelés : c'est ce qu'il éprouva au mois de Mars 1741. Il eut dans ces mers des tempêtes pendant plus de deux mois de suite. M. Biron dit qu'au détroit de Magellan, il eut des pluies continuelles, un temps froid & malsain, avec de violens coups de vent de Nord-Ouest pendant le mois de Mars, & qu'il quitta le triste climat & les mers orageuses de cette latitude Australe précisément après le temps de l'équinoxe d'automne, qui doit amener de dangereux ouragans.

§. IV.

Especes particulieres d'ouragans ; Tornados, Tiphons ou Dragons d'eau, Trombes de mer.

Ces vents impétueux, que les matelots Européens nomment ouragans, sont connus dans les mers des Indes, en tirant de l'Ouest à l'Est, sous le nom de Tiphon ; ils exercent leur empire avec des ravages terribles, sur les côtes du Tonquin, de la Chine, du Japon & dans les mers voisines. Le temps de leur arrivée est fort incertain. Le Tiphon ne s'éleve qu'une fois en cinq ou six ans, & même en huit ou neuf; quoiqu'il ait d'autres noms dans les mers Orientales, son effet est toujours le même, & se fait également redouter par les gens de mer. Les coups de vent appellés *Elephanta*, dans la baye de Bengale & à la côte de Coromandel, sont aussi terribles que le Tiphon des mers de la Chine. On les y attend au-moins chaque année dans les mois de Juillet,

d'Août ou de Septembre, & presque toujours vers la pleine ou la nouvelle lune, au Nord de la ligne & dans des latitudes assez éloignées les unes des autres, depuis le 6e jusqu'au-delà du 30e degré, avec les mêmes présages & caracteres, c'est-à-dire, les nuages diversifiés par une affreuse variété de couleurs, un vent de Nord-Est d'une force extraordinaire, auquel succéde un vent de Sud-Ouest aussi impétueux. La mousson d'Ouest se termine d'ordinaire dans les mers des Indes Orientales, par cet horrible ouragan qui en fait la derniere scène : cependant les navigateurs assurent que, quelques redoutables que soient ces tempêtes, elles le sont moins encore, & plus rares que celles qu'ils éprouvent en toutes saisons dans les latitudes voisines des cercles Polaires. (*Histoire générale des Voyages*, *T.* 9.)

Ailleurs ces mouvemens de l'air ont le nom de *Tornados*; Dampier dit qu'ils se sont fait sentir ordinairement au commencement d'Avril, & que la côte d'Or en est rarement exempte jusqu'au commencement de Juillet;

il en arrive quelquefois trois ou quatre dans un jour, mais ils passent d'abord, & il est rare qu'ils durent deux heures : le tems de leur violence n'est guere que d'un quart d'heure ou d'une demi-heure. Ce *tourbillon* est accompagné de terribles tonnerres, d'éclairs & de pluie, & le vent est si furieux qu'il a quelquefois enlevé le plomb dont les maisons sont couvertes, & en a fait des rouleaux aussi serrés que ceux que l'art peut faire. C'est au Sud-Est que les *Tornados* sont les plus violents : leur nom indique une variété de vents incertains qui *luttent les uns contre les autres* (*Dampier. Traité des vents. chap. 5.*)

« Si les Tornados gagnent quelquefois la mer, c'est rarement qu'ils en » tirent leur origine : ils se forment » de la terre en premier lieu, & cela » d'une étrange maniere. J'ai vû sou- » vent une petite nuée s'élevant au- » dessus d'une montagne, grossir si » prodigieusement qu'elle a causé » deux ou trois jours de pluie consé- » cutifs : j'en ai fait l'observation non

» ſeulement dans les Indes Orienta- » les & occidentales, mais auſſi dans » les mers du Nord & du Sud ». (*Relation à la ſuite des voyages de Dampier.*) Ces ſortes d'ouragans different dans leur origine, mais leurs effets ſe reſſemblent beaucoup.

On a aſſigné une cauſe plus préciſe aux Tiphons, ils ne ſortent pas des nuages comme la plûpart des tempêtes dont nous avons parlé, ils ne ſont pas produits par le ſeul tournoyement des vents, comme le plus grand nombre des ouragans; mais ils ſemblent s'élever de la mer vers le ciel avec une grande violence. Un Jéſuite dont les obſervations ſont rapportées dans les mémoires de l'Académie des Sciences (*tom. 7. pag. 2. & 85.*), dit qu'après ce qu'il a vû dans un voyage de Siam à Macao, il ne peut plus douter que les feux ſouterrains ne contribuent beaucoup à exciter les exhalaiſons dont ſe forment certains grands coups de vent fort extraordinaires ſur la mer de la Chine, que l'on appelle Tiphons. Avant que ces vents s'élevent, l'eau de la mer

ne manque jamais de bouillonner d'une maniere sensible ; & l'air est si rempli d'exhalaisons sulfureuses, que le ciel paroît couvert d'une espece de croute couleur de cuivre : cependant elles ne se rassemblent pas en nuage, car on voit à travers ces vapeurs le soleil & les étoiles dont à la vérité l'éclat est fort affoibli par leur interposition : quelquefois même elles sont si épaisses qu'elles augmentent de beaucoup l'obscurité. L'effervescence des mers exposées à l'action de ce feu caché, est si grande qu'au milieu même de l'hiver l'eau en est tiede ; *on peut juger par là combien l'évaporation* doit être forte : de là naissent ces Tofangs ou ouragans si communs en été sur les côtes de la Chine & autour des Isles du Japon : ils sont ordinairement précédés de quatre heures, par un nuage épais du côté du Nord-Est, très-noir près de l'horison, & couleur de cuivre foncé au-dessus, qui s'éclaircit en montant & devient enfin blanchâtre ; ce nuage forme un coup d'œil lugubre & effrayant. Lorsqu'il commence à se

mouvoir, l'ouragan n'eſt pas loin: il vient du côté du Nord-Eſt par bouffées violentes qui durent douze heures & plus, ſont accompagnées de tonnerres affreux, d'éclairs, & d'une pluie abondante: il eſt ſuivi d'un calme qui dure environ une heure, après quoi le vent ſe met au Sud-Oueſt, & recommence à ſouffler avec plus de violence encore. On dit que cet ouragan eſt ſi affreux qu'il n'y a point de vaiſſeaux qui puiſſent y réſiſter, ſurtout de ceux dont les Chinois ſe ſervent, dont la conſtruction eſt ſi peu ſolide; il y en a eu d'emportés juſqu'à un quart de mille dans les terres, où ces orages ſont auſſi redoutables que ſur la mer.

On obſerve ſur les différentes mers des colonnes d'eau ou de vapeurs qui ont beaucoup de rapport avec les tourbillons dont nous venons de parler. On les nomme Trombes ou Siphons: les unes paroiſſent s'élever de la mer aux nuages, les autres deſcendre des nuages à la mer. Elles ſe forment de la maniere ſuivante. L'eau commence par s'élever en bouillon-

nant au-dessus de la superficie de la mer, à-peu-près à la hauteur d'un pied : il en sort ensuite une fumée *noire & épaisse, du milieu de laquelle* s'éleve un canal ou *Siphon* qui tend droit au nuage qui est au-*dessus*; de même que la fumée s'éleve en colonne tant qu'elle est assez condensée, & que son mouvement d'origine est assez fort pour vaincre la pression de l'air supérieur, ou résister à l'effet du vent horisontal. Quelquefois ces Siphons tendent des nuées à la mer, & *semblent* en pomper l'eau qu'ils *attirent à eux : alors ils doivent* faciliter l'action des vents sulfureux qui s'échapent avec tant d'impétuosité des terres ardentes du fond des mers, qu'ils peuvent s'élever jusqu'aux nuées en suivant la direction que leur trace la colonne de vapeurs échauffées qui tient à la superficie de la mer & au nuage qui la couvre.

Tant que ces Siphons sont remplis d'eau, ils sont d'une couleur brune & obscure; à-peine les aperçoit-on quand ils sont vuides. Ces colonnes

ſuivent le mouvement des nuées, & tantôt ſont perpendiculaires, tantôt obliques ou diagonales : elles ont plus ou moins de volume à différentes hauteurs ſuivant l'action du vent ſur elles. Quand elles ſont prêtes à ſe diſſiper ou à s'élever, on les voit diminuer à leur partie inférieure, & quitter enfin tout-à-fait la ſuperficie de la mer. Lorſqu'elles commencent à ſe former, on entend un bruit ſemblable à celui d'un torrent qui roule ſes eaux dans une vallée profonde ; il diminue enſuite & n'eſt plus qu'un bruit aigu, une eſpece de ſifflement. Si les colonnes rencontrent dans leurs cours quelques vaiſſeaux, elles s'embarraſſent dans les voiles & les agrès, les briſent, & les déchirent : elles peuvent encore porter les bâtiments légers à une très-grande hauteur, & les précipiter enſuite dans les abîmes de la mer, ou les jetter ſur les terres, ainſi que Sébaſtien Cabot prétend qu'il lui arriva ſur les côtes du Bréſil (*Hiſt. gén. des voyages Tom. 1.*) : ou bien elles y verſent une ſi grande quantité d'eau, qu'elles les ſubmergent. Nous

verrons par la suite que la plûpart de ces malheurs sont moins à craindre, qu'ils ne l'ont paru à l'imagination effrayée des premiers navigateurs. Ceux qui y ont été exposés ont trouvé le moyen de s'y soustraire, quoiqu'en général ils regardent tous ces phénomenes comme dangereux.

Leurs effets variés, peut-être encore la maniere différente de les appercevoir leur a fait donner le nom de Trombes & de Siphons, dont on a prétendu que les uns venoient des nuées, & *les autres s'élevoient des eaux de la mer. En comparant* ces deux origines différentes, on voit que les trombes & les Siphons ont tant de ressemblance, que les deux causes supposées peuvent se réunir pour produire le même effet.

Ces colonnes de vapeurs & d'eau qui s'étendent des nuées à la superficie de la mer se forment de même que les vents de tourbillon, ou les ouragans dont nous avons parlé plus haut, & leurs modifications différentes, se rapportent aux mêmes causes. On ne peut pas douter que ces co-

lonnes ne viennent des nuées, dès qu'on les y voit tenir constamment : quels que soient leur courbure, leur extension, leur changement de situation occasionnés par les vents qui agissent sur elles, elles ne quittent jamais les nuages où elles sont attachées à un point fixe, tandis qu'elles parcourent de longues lignes à la surface de la mer, ou même la quittent tout-à-fait; d'où l'on peut conclure que ces colonnes sont formées par l'effluence des vapeurs qui font éruption hors du nuage. Aussi quelques navigateurs les appellent canaux de nues qui se formant sur mer ressemblent par leur cause à ceux qu'on voit sur terre, avec des effets différens. Le tourbillon qui est renfermé dans l'un & dans l'autre, fait plus de ravages sur terre, où il laisse souvent d'affreuses marques de son passage, au-lieu que sur mer on n'en reconnoît aucune trace, à moins qu'il ne rencontre quelque vaisseau, ce qui arrive rarement.

Voici comment on explique la formation de ces canaux. « Une nuée

» peut en tombant sur une autre, » former un véritable éolipile qui » se faisant jour par la nuée inférieure, » pousse contre la mer un tourbillon » de vent capable d'exciter un bouil- » lonnement sur l'eau. Ce tourbillon » dont la chûte est perpendiculaire, » produit deux effets différens : 1°. il » enfonce les eaux, & par une com- » pression violente il forme une espece » de creux dans le centre du lieu où il » tombe : 2°. il éleve par ce moyen » les eaux au-dessus de leur niveau, » & ces eaux par leur propre poids, » ou le mouvement *naturel* de ten- » dance à leur centre, cherchent à » regagner l'espace qu'elles occu- » poient. Mais comme ce mouvement » leur fait rencontrer les *filets de la* » vapeur qui descend de la nuée, » elles glissent le long de ces filets, » ou plutôt les heurtent, & par une » sorte d'élasticité, elles s'élevent » d'environ un pied au-dessus de la » surface de la mer. Le corps de la » vapeur qui descend de la nuée for- » me la figure d'un canal qui semble » sortir du milieu de cette vapeur

» même & remonter jufqu'à fa fource ; elle eft plus claire ou plus obfcure fuivant qu'elle eft plus ou moins expofée aux rayons du foleil, & on peut la comparer à la fumée d'un feu noir & étouffé. Quelques-uns prétendent que l'eau de la mer monte par ce canal, comme le vin du fond d'une bouteille par un tuyau, c'eft-à-dire que l'air extérieur comprimant l'eau qui eft à l'extrémité inférieure du canal, la force à remonter jufqu'à la nuée par ce même canal dans lequel ils fuppofent que l'air eft extrêmement raréfié ».

Jufqu'ici ce détail eft exact & conforme à ce que difent tous les navigateurs, de la maniere dont ces Trombes ou Siphons fe forment dans quelques mers ; mais ce qui fuit ne l'eft plus autant, & aura befoin d'être rectifié par les obfervations de voyageurs plus inftruits & qui auront mieux vû.

« Si cela étoit, (c'eft-à-dire fi l'eau » montoit le long de ce canal) les » gens de mer tireroient inutilement

» le canon pour diffiper les Trombes ;
» & toute l'agitation de l'air ne ser-
» viroit à rien, comme on ne rompt
» point le fil d'un jet d'eau de quel-
» que maniere qu'on agite *l'air* : il y
» a donc plus de vraiffemblance à
» fuppofer que la matiere de ces
» Trombes n'eft qu'une vapeur qui
» s'échapant de la nuée avec vio-
» lence, forme l'image d'un corps
» continu jufqu'à la furface de la mer.
» On en doit conclure que l'effet de
» ce phénomène fur les vaiffeaux,
» ne *fçauroit être de les fubmerger*
» par l'eau qui tomberoit perpendi-
» culairement fur le tillac, mais feu-
» lement d'emporter quelques voiles
» ou quelques mâts; parce que la
» Trombe rencontrant ces corps fo-
» lides fur fa route, il en fort un
» tourbillon violent dont l'effet eft
» foudain, mais de peu de durée;
» il eft certain par conféquent que
» les gens de mer ont raifon d'agiter
» l'air par le bruit du canon, furtout
» fi la Trombe eft voifine ». (*v. le voyage de la Barbinais le Gentil, dans l'hift. gén. des voyages. t. 11.*)

Je

Je ne m'arrêterai pas à établir la différence qu'il y a entre les canaux de nues & les jets d'eau dont la matiere se renouvelle par un principe constant; ce que je vais rapporter d'après un autre voyageur (*le p. Tachard, hist. gén. des voyages tom.* 9.) expliquera plus clairement en quoi le navigateur s'est trompé. Les Tiphons qu'il eut occasion d'observer entre la ligne & le tropique du Capricorne sont comme de longs tubes ou de longs cylindres formés de vapeurs épaisses qui touchent les nues d'une de leurs extrémités, & de l'autre la mer qui paroît bouillonner à l'entour. On voit d'abord un gros nuage noir dont il se sépare une partie, & comme c'est un vent impétueux qui pousse cette portion détachée, elle change insensiblement de figure, & prend celle d'une longue colonne qui descend jusqu'à la surface de la mer, demeurant d'autant plus en l'air que la violence du vent l'y retient, ou que les parties inférieures soutiennent celles qui sont dessus; ainsi lorsqu'on vient à couper ce long tube

tourbillons qui font bouillonner la mer & la couvrent d'écume; ce que l'on ne doit attribuer qu'à la quantité de matiere sulfureuse qui entre dans leur composition.

Quelques reflexions sur ces phénomènes singuliers en donneront une connoissance encore plus exacte. Il est probable que ces colonnes ou Tiphons ont, comme les autres ouragans, un mouvement de Tourbillon, autour de leur axe, qui porte les vapeurs du nuage à la superficie de la mer. Ce mouvement est moins rapide au centre qu'à la circonférence, & dès-lors les eaux de la mer plus vivement pressées par ce mouvement circulaire, tendent naturellement à s'échapper en s'élevant vers l'axe; d'où résultent l'agitation locale des flots, le bruit & le bouillonnement qui s'y font remarquer. Les vapeurs & les exhalaisons qui sortent des endroits où la mer est en fermentation, & d'autant plus vivement agitée que la pression de l'air y est moindre, à cause de sa grande raréfaction, unies à celles qui partent du bas de la

colonne, & aux ſuites de l'évaporation des plages voiſines qui ſe portent naturellement de ce côté, ſe condenſent enſemble & s'élevent ſous la forme d'une fumée ſouvent fort épaiſſe. On a vû des Tiphons ou colonnes ſe former au haut de cette fumée; & s'élever enſuite juſqu'au point où s'arrêtoit le mouvement des vapeurs qui deſcendoient des nuées: la fumée & les vapeurs de la mer condenſées ſe joignoient alors avec celles qui ſortoient du nuage, & formoient une colonne viſible plus ou moins obſcure ſuivant la quantité & l'épaiſſeur des vapeurs, & l'état du ciel obſcur ou éclairé par le Soleil.

On conçoit encore comment on peut voir en même tems & à peu de diſtance pluſieurs de ces Trombes ſur la mer. Les vents y raſſemblent ſucceſſivement pluſieurs nuages qui agiſſent les uns ſur les autres, dont la preſſion détermine l'élévation des vapeurs de différents points de la ſurface de la mer, qui leur répondent, ſur un même centre d'où ſe fait l'éruption: il peut encore ſe faire que par une attraction

mutuelle, l'action des nuages ſeconde l'évaporation de la mer, qui devient plus abondante & plus précipitée en certaines parties, & que les vapeurs dont les nuées ſont formées, tendent à ſe réunir à celles qui s'élevent de la mer, en ſe diſſolvant par un effet de la diſpoſition particuliere qu'elles établiſſent dans l'air.

Ces expériences & ces conſidérations réunies doivent ôter tout ce qui auroit pu paroître de merveilleux à une premiere vue, dans la maniere dont les eaux de la mer *s'élèvent* dans *les ſiphons comme dans un canal ſolide* : c'eſt la ſuite de tout mouvement de tourbillon, qui entraîne à ſon centre les corps légers, ou ceux qui ne ſont pas aſſez lourds pour réſiſter à ſon action ; on peut ſuppoſer que les eaux de la mer ſont aſſez raréfiées pour ceder à ce mouvement & ſuivre la direction qu'il leur imprime. Qu'alors les vaiſſeaux légers ſoient emportés à quelque diſtance ; il n'y a rien de plus étonnant, que de voir les toits des maiſons enlevés, les grands arbres arrachés par des tourbillons ; ils tien-

nent plus au ſol que les vaiſſeaux à la ſuperficie de la mer, leur réſiſtance reſpectivement à leur adhérence & à leur poids eſt plus forte que celle qu'un petit vaiſſeau peut oppoſer au même mouvement de l'air. Quant à la quantité d'eau qui ſuffit pour ſubmerger un vaiſſeau, on conçoit encore comment elle s'éleve dans le ſiphon & s'y ſoutient juſqu'à ce qu'il ſoit rompu; car il peut arriver que le vaiſſeau, emporté au milieu du tourbillon, donne dans l'axe même de la colonne, y excite un ébranlement qui ſe communique juſqu'à la nuée à laquelle elle tient, & en cauſe la diſſolution ſubite, ſous laquelle le vaiſſeau eſt accablé. L'impoſſibilité de faire des obſervations exactes ſur ces ſortes de phénomènes, eſt cauſe que jamais on ne pourra avoir que des conjectures ſur leſquelles on juge de leurs effets par une eſpece d'analogie.

Les navigateurs aguerris qui les ont vus de près, mais qui n'en ont pas ſenti les coups, les regardent comme des jeux de la nature plus effrayans qu'ils ne ſont formidables. Voici ce qu'en

rapporte *Dampier* ..... « Après que nous » eûmes passé les isles Célèbes, le vent » tomba. Nous eûmes calme jusqu'a» près-midi, ensuite vint du Sud-Ouest » un grain violent, & sur le soir nous » vîmes deux ou trois cataractes d'eau » (ou trombes, ainsi qu'on le verra par » la description). La cataracte est une » partie d'un nuage qui pend d'envi» ron une verge en bas, ce qui vient, » ce semble, de la partie plus noire » de la nuée : elle pend ordinairement » de biais, & quelquefois elle paroît » au milieu comme une espece d'arc, » ou pour mieux dire, de la figure que » fait le bras quand on plie un peu le » coude. Je n'en ai jamais vu aucune » qui pendît perpendiculairement : elle » est petite par le bout d'en bas, & ne » paroît pas plus grosse que le bras, » mais elle l'est plus du côté du nuage » d'où elle procéde.

» Quand la surface de l'eau com» mence à travailler, on la voit écu» mer à environ cent pas de circonfé» rence, & se mouvoir doucement en » rond jusqu'à ce que le mouvement » s'augmente, ensuite elle s'éleve

» à environ cent pas de circuit, &
» forme une espece de colonne; mais
» elle diminue peu-à-peu en montant,
» jusqu'à ce qu'elle ne soit parvenue
» à la petite partie de la cataracte,
» d'où elle s'étend jusqu'au bout d'en
» bas, qui est, ce semble, le canal
» par lequel l'eau monte & est trans-
» portée dans le nuage. Cela paroît vi-
» siblement, en ce que les nuages de-
» viennent plus gros & plus noirs : on
» les voit incontinent après se mettre
» en mouvement, quoi qu'avant cela ils
» n'en eussent aucun. La cataracte suit
» le nuage, & tire l'eau chemin faisant :
» c'est ce mouvement qui fait le vent.
» Cela dure l'espace de demi-heure
» plus ou moins jusqu'à ce que le nua-
» ge soit plein. Alors il creve, &
» toute l'eau qui étoit en bas & dans la
» partie pendante du nuage, retombe
» avec un grand bruit dans la mer,
» qu'elle met en mouvement ».

» Il y a fort à craindre pour un vais-
» seau de se trouver sous la cataracte,
» quand elle creve : aussi tâchions-
» nous de l'éviter, en nous en éloi-
» gnant autant qu'il étoit possible,

» mais faute de vent qui nous poussât,
» nous avions souvent à en appréhen-
» der le coup ; car ordinairement il y
» a calme dans le même-temps que la
» cataracte travaille, si ce n'est préci-
» sement à l'endroit où elle se fait ;
» ainsi quand on en voit venir une &
» qu'on ne sçait comment l'éviter,
» on tâche de la rompre à coups de
» canons, mais je n'ai jamais entendu
» dire qu'on y ait réussi » .. Nous expliquerons dans un instant comment la chose est possible. Dampier rapporte ensuite ce qui arriva à un vaisseau Anglois sur la côte de Guinée en 1674 ... « *Etant à 7 ou 8 degrés de la-*
» titude septentrionale, on vit diver-
» ses cataractes, l'une desquelles ve-
» noit au vaisseau. Pour se tirer de son
» chemin, il prit le parti de ferler ses
» voiles & d'attendre qu'elle eût pas-
» sé. Elle vint avec beaucoup de vî-
» tesse & creva à peu de distance : le
» bruit fut grand & la mer s'éleva en
» rond comme si l'on y eût jetté quel-
» que chose de très-gros & de lourd.
» La fureur du vent continua & prit le
» vaisseau à stribord avec tant de vio-

» lence, qu'il emporta d'un ſeul coup
» le beaupré & le mât d'avant, &
» penſa renverſer le vaiſſeau, qui ſe
» releva d'abord : le vent fit le tour,
» & prenant le navire du côté oppoſé
» avec la même fureur que la premiere
» fois, peu s'en fallut encore qu'il ne
» le renverſât. Il en fut quitte pour ſon
» mât de miſène, qui fut emporté dès
» le pied comme l'avoient été les deux
» autres : le grand mât & ſon perro-
» quet ne furent point endommagés,
» car la fureur du vent qui ne fit que
» paſſer, n'alla pas juſqu'à eux.... Nous
» avons d'ordinaire, dit encore Dam-
» pier, grande peur de ces cataractes,
» cependant je n'ai jamais appris qu'el-
» les aient fait d'autre mal que celui
» dont je viens de parler. Elles pa-
» roiſſent aſſez terribles & d'autant
» plus qu'elles viennent ſur vous du-
» rant le calme, & dans un temps où
» l'on ne peut s'ôter de leur chemin;
» mais quoique j'en aie vu ſouvent &
» que j'en aie été enveloppé, la peur a
» toujours été plus grande que le mal ».
(*Voyage autour du Monde, T. 2, ch. 16*).

Thevenot, dans son voyage du Levant, après avoir donné une histoire assez détaillée de ce qu'il vit ou crut voir des trombes ou tiphons, dans la mer des Indes, au voisinage des isles d'Ormus, de Lareca & de *Quesomo*, finit par dire qu'elles sont fort dangereuses ; « car si elles viennent sur un » vaisseau, elles se mêlent dans les » voiles, ensorte que quelquefois elles » l'enlevent, & le laissant ensuite re» tomber, elles le coulent à fond. » Cela arrive particulierement quand » c'est un petit vaisseau ou une barque ; » *tout au-moins si elles n'enlèvent pas* » un vaisseau, *elles rompent les* voiles, » & laissent tomber dedans toute l'eau » qu'elles tiennent, ce qui les fait » souvent couler à fond. Je ne doute » point que ce ne soit par de sembla» bles accidens, que plusieurs des » vaisseaux dont on n'a jamais eu de » nouvelles, ont été perdus, puisqu'il » n'y a que trop d'exemples de ceux » que l'on a sçu de certitude avoir péri » de cette maniere » .... Ce voyageur a vecû dans un temps où ces phénomènes étoient moins connus, & plus

effrayans qu'ils ne le paroiffent à préfent, que l'on fçait mieux éviter leurs dangers. Ces trombes n'ont pas toutes le même effet, & un évenement particulier ne doit jamais fervir à former une propofition générale, comme il eft arrivé à la plupart de ceux qui ont vu quelques-unes de ces trombes, qu'ils ont cru être toujours les mêmes : ils ne les voyoient que groffies par la crainte & l'admiration.

D'autres voyageurs difent que les trombes qu'ils ont eu occafion de voir, leur ont paru autant de cylindres d'eau qui tomboient des nuées, quoique par la réflexion des colonnes qui defcendoient, ou par les gouttes d'eau qui s'en détachoient, il femblât quelquefois, fur-tout quand on en étoit à quelque diftance, que l'eau s'élevoit de la mer en haut. Pour rendre raifon de ce phénomène, on peut fuppofer que les nuées étant raffemblées dans un même endroit par des vents oppofés, ils les obligent, en les preffant avec violence, de fe condenfer & de defcendre en tourbillon. On voit des trombes de cette efpece auprès de

certaines côtes de la Méditerranée ; lorsque le ciel est couvert & que les vents soufflent en même-temps de plusieurs côtés : elles sont plus communes près des Caps de Laodicée, de Greco & du Carmel que dans les autres parties de cette mer. Les terres hautes de ces rivages repoussent les nuages à la mer, & donnent lieu à la formation de ces météores qui, là comme ailleurs, font autant de cylindres d'eau qui tombent des nuées, quoiqu'il semble quelquefois, quand on est à quelque distance, que l'eau de la mer s'éleve en haut : ce qui n'est pas impossible. (*Voyez le Voyage de Shaw*, *T.* 2, *pag.* 56).

Gemelli Carreri parle de ce phénomène, mais différemment modifié ; il dit que le 3 Mai 1696, dans la route de Canton aux Philippines, on vit du côté de la mer une grande quantité d'eau élevée dans l'air. Les Espagnols le nomment *Manga* ; il differe de la trombe d'eau. « Quelques-uns prétendent » qu'il se forme comme l'arc-en-ciel, » mais ils ne veulent pas convenir qu'il » est composé de plus grosses gouttes

» d'eau que celles ſur leſquelles paroît
» ce météore. Il devint comme le pré-
» ſage d'une violente tempête, qui com-
» menca vers minuit & qui expoſa la
» patache au dernier danger juſqu'au
» milieu du jour ſuivant » ... Ce phé-
nomène reſſemble aſſez à celui que vit Dampier dans les mêmes mers ; il paroît ſeulement qu'il étoit éclairé par le ſoleil dont la lumiere réfléchie produiſoit des couleurs différentes, & qui fut vu d'aſſez près pour diſtinguer du corps de cette eſpece de trombe, les gouttes qui s'en échappoient, & qui donnoient lieu de croire que ſa matiere, quoique la même que celle de l'arc-en-ciel, étoit différemment modifiée. Quant à la tempête dont il fut le préſage, elle devoit être occaſionnée par la raréfaction de cette même matiere, qui donna lieu à des vents locaux très-impétueux & fort communs dans ces mers.

Toutes ces obſervations réunies n'empêchent pas, comme nous l'avons déja dit, qu'on ne puiſſe aſſigner une autre cauſes aux trombes, aux tiphons, à ces eſpeces d'ouragans, connus ſous

différens noms, mais dont les effets semblables annoncent une même origine. Il paroît démontré que les eaux de la mer cachent des volcans ou d'autres principes d'effervescence qui, par la violence de leur mouvement, en mettent certaines parties en raréfaction, & déterminent les vapeurs & les exhalaisons à s'élever du fond des mers avec impétuosité. Venant ensuite à s'échapper & à agir sur l'air, elles lui communiquent un mouvement de tourbillon, par le centre duquel non-seulement les eaux peuvent être portées à une certaine hauteur, mais par lequel les exhalaisons échauffées & les vapeurs qu'elles entraînent, trouvent un milieu facile pour s'élever d'un mouvement d'autant plus accéléré, qu'elles montent plus haut: ce qui fait qu'en peu de temps elles sont portées en assez grande quantité dans la région moyenne de l'atmosphère, pour y former des nuages épais d'où la colonne paroît descendre & le tourbillon partir.

L'illustre Auteur de l'Anti-Lucrece a rapproché tous ces sentimens dans

la belle explication qu'il donne des trombes. (*L.* 2, *Art.* 6). « Toutes
» les parties de ce vaste univers se com-
» priment réciproquement, & cette
» pression qu'éprouvent les corps, est
» l'unique cause de plusieurs effets qui
» nous surprennent.... Il arrive dans
» quelques mers que des vents opposés
» forment un rapide tourbillon qui,
» saisissant de toutes parts un nuage,
» l'enveloppent, arrêtent sa marche &
» le fixent sur la partie des ondes au-
» dessus de laquelle il passoit ; tout ce
» qui se trouve d'air entre deux est pom-
» pé dans un instant. Du sein de la mer
» s'éleve alors une colonne liquide
» dont la tête va se perdre dans les
» cieux. Ce fleuve perpendiculaire se
» promene sur les flots agités, & me-
» nace d'un nauffrage presque inévita-
» ble les vaisseaux qui se rencontrent
» sur sa route : il n'est pour eux qu'une
» ressource, c'est d'entrouvrir la co-
» lonne & d'y faire entrer prompte-
» ment l'air. Le canal étant rompu,
» les eaux cessent de s'élever, & la
» masse énorme s'écoule avec un hor-
» rible fracas ».

§. V.

Trombes & Tiphons de terre.

Pourquoi ne voit-on pas aussi *souvent* sur terre que sur mer de ces especes de trombes qui tombent perpendiculairement des nuages ? Y en a-t-il effectivement beaucoup moins, ou n'est-on pas à portée de les observer aussi exactement & d'en rendre compte ? Nous allons répondre à ces différentes questions, & prouver par les observations, que l'on *y en voit* de temps en temps, & que l'on en remarqueroit davantage, si on ne les confondoit pas avec d'autres phénomènes.

Il est naturel qu'il s'en forme beaucoup plus sur mer que sur terre : la qualité des vapeurs & des exhalaisons qui s'élèvent de la mer, sont plus propres à former ces météores que celles qui s'élèvent de la terre. La mer fournit plus de vapeurs proprement dites, & on peut les regarder au-moins en proportion égale avec les exhalaisons salines, sulfureuses & bitumineu-

ſes qui s'en élevent avec elles. Ces particules aqueuſes & toutes les exhalaiſons de la mer ſont plus ſuſceptibles de raréfaction & de condenſation, & moins diviſibles entre elles que les exhalaiſons ſeches qui ſortent de la terre. Une fois raſſemblées, elles peuvent être agitées très-long-temps dans la région moyenne de l'atmoſphère, ſans rencontrer aucun corps ſolide & élevé tels que les montagnes, les forêts, les grands édifices, & les autres inégalités dont la ſurface de la terre eſt remplie. Elles ne peuvent être diſſoutes ou raſſemblées en maſſe aſſez forte pour vaincre la réſiſtance qu'elles trouvent dans l'atmoſphère inférieure, que par l'action des vents, qu'on ſçait être plus égale & plus conſtante ſur la mer que ſur la terre. Ajoutons encore que les trombes ſont plus fréquentes en certaines mers que dans d'autres; qu'elles ſont propres à quelques parages, où le concours des vents décide de l'état de l'atmoſphère; où l'évaporation ſe fait d'une maniere qui contribue à les former; où l'on peut ſuppoſer qu'il s'éleve de la mer même des courans

de vapeurs raréfiées par une fermentation cachée, qui divisent l'air, & facilitent la formation & la chute des trombes.

Cependant quoique *l'on n'en observe pas aussi souvent sur terre, ce n'est* pas qu'elles n'existent; mais on ne les apperçoit pas, dans les régions mêmes où elles sont les plus fréquentes: on ne peut conjecturer leur existence que par leurs effets. L'étendue de l'horison, bornée par des montagnes, des forêts ou d'autres inégalités, fait qu'on ne les voit pas: les vents & les nuages n'ont pas *le champ libre sur la terre* comme sur la mer. La plupart des nuées vont se briser contre les montagnes, ou souvent elles se dissolvent tout d'un coup, & ont l'effet des trombes les plus dangereuses. On ne peut guere attribuer à une autre cause les débordemens subits de quantité de rivieres qui coulent des montagnes, & qui, dans leur état ordinaire, ne sont que des ruisseaux souvent à sec; ceux qui ont traversé la chaîne de l'Apennin, sçavent qu'il n'est pas rare d'y être arrêté par le cours impétueux de ces torrens,

groſſis à leur ſource par quelques cauſes qui y verſent une quantité énorme d'eau, qui à la vérité s'écoule promptement. Nous avons rapporté à la même cauſe l'inondation qui ruina en partie la petite ville de Sirke en Lorraine, au mois de Juillet 1750. La plupart de ces phénomènes extraordinaires ſont regardés comme de ſimples orages; cependant ſi on les obſervoit plus exactement, on verroit que ce ſont de véritables trombes, d'où ſortent ces torrens, qui ravagent dans un inſtant les terres ſur leſquelles ils ſe répandent.

Le 28 Mai 1741, ſur les frontieres de Bourgogne, au Sud-Oueſt, dans la partie du Chalonnois qui touche au Charollois, à cinq heures après-midi, le vent étant Sud, l'air chaud, & le ciel couvert de nuages épais, que le vent avoit raſſemblés ſur une côte élevée & couronnée de bois au Nord-Oueſt; le tonnerre ſe fit entendre de ce côté; à peine tomba-t-il quelques gouttes de pluie au Sud, à une demi-lieue de l'endroit où les nuages paroiſſoient fixés, après un coup de ton-

nerre plus violent que les autres : cependant une heure après, un vallon où couloit un ruisseau qui n'avoit d'ordinaire pas plus de six pouces d'eau de hauteur sur un à deux pieds de largeur, fut totalement rempli d'eau dans une largeur de plus de 60 toises sur une hauteur de 12 à 15 pieds. Cette inondation subite ne pouvoit certainement être que l'effet d'une trombe qui avoit crevé à une petite demi-lieue au Nord sur le côteau, avec tant de violence, qu'elle avoit déraciné de très-gros arbres, noyé les troupeaux, les bergers, & même les chiens qui s'étoient trouvés exposés à sa chute, sans pouvoir en éviter l'effet, quoiqu'ils fussent sur des hauteurs, où naturellement ils ne devoient pas craindre d'être submergés. La chute d'eau sur le penchant de la côte avoit été si terrible, que les arbres & les buissons avoient été en quelque sorte écrasés. Sur le plein de la montagne la pluie avoit été très légere ; mais toutes les terres du côteau & une partie des arbres furent entraînées dans le vallon. Ce fait dont j'ai été témoin oculaire,

& tous ceux que je vais rapporter, ſont autant de preuves que les trombes ſont aſſez fréquentes ſur terre ; qu'il s'en forme ſur les montagnes, ſur les lacs & les rivieres, quelquefois même en plaine, quoique plus rarement ; que la matiere en eſt différente, & qu'elles ſont fort diverſifiées dans leurs effets, qui ſont toujours à craindre par les déſaſtres qu'ils occaſionnent, mais dont les cauſes ſont naturelles & faciles à expliquer : il ne faut que ſçavoir ouvrir les yeux ſur les opérations de la nature.

Je ne ſçais même ſi on ne pourroit pas dire qu'il ſe forme ſur terre comme ſur mer des eſpeces de colonnes ou de tiphons qui s'élèvent de bas en haut, qui doivent être compoſés d'exhalaiſons ſeches & chaudes, agitées très-vivement, & pouſſées par un air raréfié, qui fait éruption des cavités de la terre où il eſt renfermé. Si ces eſpeces de météores exiſtent, ils ſont encore confondus avec les ouragans ordinaires. Tel devoit être ce phénomène dont parle M. de Buffon d'après Bellarmin ; *de aſcenſu mentis in deum*,

« J'ai vu, dit le sçavant Cardinal, je » ne le croirois pas si je ne l'eusse pas » vu, une fosse énorme creusée par le » vent, & toute la *terre de cette* fosse » emportée sur un village, *ensorte* que » l'endroit d'où la terre avoit été en» levée paroissoit un trou épouvanta» ble, & que le village fut entierement » enterré sous cette terre transpor» tée ». Quoique l'on ne parle ni du mouvement que put avoir cette terre ainsi divisée, ni de la nature du vent qui la transporta, & que l'on soit d'abord porté à croire que le vent souffloit *de bas en haut*, & avoit commencé par soulever la terre perpendiculairement, qui ensuite avoit pris un mouvement de direction vers un même point sous le vent qui regnoit alors dans cette contrée ; nous verrons dans un moment qu'il ne faut pas se livrer aux premieres apparences. Des phénomènes à-peu-près semblables, bien vus & exactement détaillés, nous apprendront ce que nous devons en croire.

Les Anciens n'ont pas connu ces phénomènes, ils les ont confondus avec les

les vents d'orage, dont ils distinguoient trois especes différentes, ainsi que nous l'avons dit plus haut. Toutes les observations relatives aux trombes, aux siphons & aux météores de ce genre, sont dues aux Modernes, de même que les explications de la maniere dont ils se forment. Ce n'est pas que ceux-ci ne doivent rien pour cela aux Anciens : ils ont trouvé dans leur théorie des vents des principes & une méthode dont ils se sont utilement servi pour arriver à la connoissance de ces phénomènes. Il paroît que les premieres trombes de terre que l'on ait observées, sont celles dont il est fait mention dans un petit Ouvrage qui parut à la fin du dernier siecle, sous le titre de *Conjectures physiques sur deux colonnes de nues.*

La premiere fut remarquée auprès de Rheims, le 10 Août 1680. L'observateur intelligent qui la vit, en parle ainsi. Il étoit cinq heures & demie du soir, lorsqu'il se mit à la fenêtre d'une maison située sur les hauteurs voisines de Rheims, dont la vue s'étend sur l'horison à plus de douze lieues. Le

ciel n'étoit chargé que de quelques petits nuages rares, assez élevés, & qui n'ôtoient rien à l'éclat des rayons du soleil. Il apperçut alors à *une lieue de* distance, une espece de grande *fournaise* d'où sortoit une pyramide de feu de couleur orangée. Il s'élevoit du haut une colonne perpendiculaire à l'horison qui, diminuant insensiblement de grosseur, s'étendoit jusqu'au nuage vertical à la pyramide, où l'on remarquoit une espece d'architrave par laquelle la colonne se rejoignoit au nuage, *ou plutôt il sembloit que* c'étoit une partie du nuage qui s'étoit abaissé sous cette forme & s'unissoit à la colonne. Les flammes de la pyramide paroissoient mêlées de beaucoup de fumée, & cependant étoient assez brillantes. L'éclat de la colonne étoit plus vif que celui de la pyramide, & sa couleur étoit la même que celle du nuage d'un bleu clair qui devenoit blanc, ou tout-à-fait lumineux par ses bords; toute cette partie étoit pleinement éclairée par le soleil & fort brillante. A cette distance le diametre de la colonne à sa base ne paroissoit pas

avoir plus de deux pieds. Toute cette maſſe étoit emportée du Nord au Midi, & dans une demi-heure parcourut un eſpace de trois lieues, après quoi il s'éleva un tourbillon dans lequel tout diſparut. Dans cette route la pyramide paroiſſoit tantôt plus épaiſſe, tantôt moins; quelquefois même on la perdoit de vue.

Le lendemain l'obſervateur ſe tranſporta à l'endroit où il avoit apperçû le météore, pour examiner quel effet il avoit eu : il apprit de ceux qui l'avoient vû de plus près, que le diamètre de la colonne leur avoit ſemblé être de ſix pieds, qu'elle avoit produit un ouragan impétueux dont le mouvement de tourbillon étoit annoncé par ſon bruit horrible, & la violence avec laquelle il attaquoit tous les corps qu'il rencontroit. Il portoit à une grande hauteur les corps mobiles, ébranloit & renverſoit les plus ſolides, il enlevoit les gerbes d'avoine qui étoient dans les champs ſur ſon paſſage plus haut que les maiſons les plus élevées, & les diſperſoit; il avoit emporté le toit d'une

ferme qui s'étoit trouvée sous sa direction. Tous ces faits furent vérifiés, & l'observateur remarqua encore, que dans l'espace d'une demi-lieue où il s'appliqua à considérer les traces de ce tourbillon, il avoit tenu à sa base une largeur de cent pieds, dans laquelle les terres nouvellement labourées étoient battues, unies comme si on y eût passé le cylindre, & toutes les mottes brisées ou répandues dans l'inégalité des terres qui ressembloient à l'aire d'une grange bien balayée, tant elles étoient exactement applanies & mises au même niveau. Il ne tomba pas une goutte de pluie, & le météore étoit absolument sec, ainsi qu'il étoit aisé de s'en apercevoir à l'inspection des lieux où il avoit passé.

Rappellons ici ce que nous avons dit plus haut sur la maniere dont les ouragans se forment & sur celle dont ils agissent, & bientôt nous aurons trouvé la véritable origine de ce météore singulier, & ce qu'il peut avoir de différent des Trombes de mer & des autres phénomènes semblables.

L'air ou les vapeurs & les exhalaisons étant renfermés entre deux nuages, il faut que l'un des deux se crève, pour laisser une issue libre à ces matieres en fermentation qui font effort pour s'échapper & s'étendre. Si la résistance des deux nuages est égale dans toutes leurs parties, celui qui est au-dessous se brisera le plus aisément. La même chose peut arriver dans un nuage seul que l'on concevra comme un balon, ou un éolipile fermé, rempli de matieres très raréfiées : c'est-là où il faut chercher l'origine de toutes les tempêtes aériennes, quoique leurs modifications soient très-variées. Ainsi dans ce phénomène, comme dans plusieurs de ceux dont nous avons déja parlé, la direction du vent ou le cours des vapeurs raréfiés étant perpendiculaire du nuage à la terre ; dans le premier moment de l'éruption les vapeurs agissant avec violence sur l'air inférieur, elles en sont repoussées avec autant de force, ce qui les resserre sur le centre de leur tourbillon & cause l'allongement de la colonne. Mais

comme à mesure qu'elles s'éloignent du nuage, elles perdent en agissant sur l'atmosphère de la force & de la rapidité de leur mouvement, elles s'étendent sous un plus grand volume, & dès-lors il n'est pas étonnant que la colonne paroisse & soit en effet plus large à son sommet qu'à sa base.

Ces vapeurs & ces exhalaisons prennent la forme cylindrique par l'ouverture du nuage d'où elles sortent, c'est pour elle une espece de filiere ; elles la conservent tant par la résistance de l'air extérieur qui les presse également de tous côtés que par leur mouvement propre qui est circulaire. On ne peut douter de la forme de l'ouverture par où elles font éruption, c'est la matiere même qui la lui donne lorsqu'elle creve le nuage en s'échappant : elle emporte par la rapidité avec laquelle elle sort toutes les inégalités qui s'y trouvent ; elles s'abbaissent & forment par les côtés ces masses de figures différentes que nous avons comparées plus haut à une architrave. Il faut encore se rappeller ce que nous avons dit de la figure

des nuages, de la flexibilité des matieres dont ils sont tissus, de la disposition qu'elles ont à s'étendre & à céder dans l'endroit le plus foible : c'est de la rupture qui s'y fait que les vapeurs & les exhalaisons raréfiées sortent comme du trou d'un vaste éolipile, & se forment en colonnes perpendiculaires. Un courant aussi impétueux de matières inflammables, & quelquefois ardentes en partie, sortant d'un vaste réservoir par une ouverture assez étroite, que l'on peut comparer à un entonnoir large par le haut, fort resserré par le bas, est forcé à raison de sa configuration d'origine, à prendre une direction contraire à celle qu'il avoit naturellement, tant à cause de l'action des particules de la matiere les unes sur les autres, que de la résistance de l'air ambiant qui les repousse, non sur leur centre à cause de la matiere qui s'y meut, ni de haut en bas, parce que la masse de l'atmosphère y fait obstacle; mais comme son mouvement ne peut pas être anéanti, il se continue en direction circulaire à laquelle il ne trouve presque aucun empêchement.

C'est ainsi que se modifient ces courants de vapeurs, de leur circonférence la plus étendue à leur centre, c'est ce qui leur donne la forme sous laquelle ils se montrent à nos yeux. Ils ont deux déterminations de mouvement, l'une directe de haut en bas, & l'autre horisontale : des deux se forme la direction spirale dans laquelle ils s'étendent de leur sommet à leur base. Il résulte de-là qu'il reste au centre même de la colonne, une espece de vuide où se trouve la matiere la plus raréfiée, dans lequel les corps étrangers sont portés à une certaine hauteur par l'impulsion même de la matiere sortie du nuage, qui ayant perdu son premier mouvement à la base de la colonne, souleve les corps & les détermine à suivre la direction que prend l'air renfermé au centre, de bas en haut, dans toute la partie la plus épaisse de la colonne, dans cette espece de pyramide sur laquelle aboutissoit le phénomène vu dans les plaines de Champagne.

L'air qui entoure ces météores extraordinaires prenant le même mou-

vement de tourbillon, ne peut qu'augmenter celui de la matiere ſortie du nuage; l'intenſité de ſon action & ſa violence croiſſent à proportion de la réſiſtance qu'il trouve, & de l'effort qu'il fait pour la vaincre. Ce ſont ces deux forces combinées qui enlevent les pouſſieres, les pailles, les gerbes même, enfin les toits des maiſons & les arbres qui ſe trouvent enveloppés à l'axe du tourbillon dont le mouvement impétueux les emporte, comme nous avons vu qu'il étoit poſſible qu'un vaiſſeau fût enlevé par la trombe de mer, dont le méchaniſme eſt le même.

Déja on voit la raiſon de la plupart des accidens produits par la colonne de Rheims, qui ſont les mêmes que les effets des autres ouragans: il reſte à expliquer pourquoi elle ſe terminoit en figure pyramidale; ce qui venoit de l'inégalité de diſpoſition de ſes parties différentes, & de la réſiſtance de l'air extérieur dans l'eſpace que la matiere raréfiée parcourt immédiatement après ſon éruption hors du nuage. Son mouvement ſpiral approche alors plus de la ligne droite que de la

ligne circulaire : au contraire la ſpirale ſe prolongeant davantage en s'approchant de la terre, prend une direction preſque circulaire ; dès-lors le tourbillon s'éloignant de ſon centre, occupe plus d'eſpace & abſorbe dans ſon mouvement plus de corps étrangers qu'il enleve ; il prend à ſa baſe un mouvement apparent plus étendu, qui va en diminuant à meſure que la pyramide s'éleve. Les corps mobiles & légers emportés dans le mouvement du tourbillon, & qui le rendent ſenſible, ne parviennent qu'à une certaine hauteur, à l'endroit où les vapeurs & les exhalaiſons, après avoir parcouru hors du nuage quelque eſpace d'un mouvement rapide & preſque perpendiculaire, ſe rallentiſſent & courent ſur une ligne ſpirale qui à la fin devient circulaire, & ſe porte de l'axe de la colonne à la circonférence, dans une étendue d'autant plus marquée que le mouvement s'affoiblit davantage au centre pour devenir plus impétueux aux extrémités du cercle où eſt toute ſa force. Les corps de quelque grandeur doivent être portés plus haut que

les petits ; ils conſervent plus long-temps l'impreſſion du mouvement qu'ils ont reçu, il les détermine à s'élever par le centre où ils trouvent moins de réſiſtance qu'aux extrémités, où le mouvement circulaire n'arrête que les corps les plus légers que l'on y voit former autant de petits tourbillons à meſure qu'ils y tombent. Ils diminueroient & retarderoient bientôt ſon cours, s'ils conſervoient une direction particuliere qui ne fût pas abſorbée preſque auſſitôt par la direction principale. Ainſi dans le météore dont nous parlons, on vit les gerbes d'avoine enlevées plus haut & jettées plus loin que les pailles ou les pouſſieres qui ſuivirent le tourbillon, ou s'étendirent peu au-delà de la ligne qu'il parcourut.

Quant aux autres ſingularités de ce phénomène, telles que les couleurs différentes de la pyramide & de la colonne, & les apparences de flamme, voici comment on peut les expliquer. La couleur orangée ne devoit être occaſionnée que par la réflexion des rayons du ſoleil tombant ſur les parti-

cules de poussiere qui en modifioient ainsi la lumiere qu'elles absorboient en partie. Comme ces globules de poussiere, agités tantôt d'un côté tantôt de l'autre, interrompoient la réflexion, & sembloient établir un mouvement d'ondulation tel qu'on le remarque dans la flamme, & présentoient des parties tantôt brillantes tantôt obscures, cet accident donnoit de loin les apparences de la flamme à cette poussiere ainsi mue.

Les teintes bleues & blanches de la colonne étoient également produites par les réflexions multipliées & les réfractions des rayons du soleil tombant sur des vapeurs qui n'étoient pas encore tout-à-fait atténuées, dont la condensation empêchoit qu'elles ne fussent pénétrées davantage par la lumiere. Il pouvoit encore se faire que quelques exhalaisons enflammées, mêlées en petite quantité aux vapeurs, causassent cet accident : alors la couleur de la flamme auroit indiqué la qualité des matieres dont la colonne étoit formée, elles se feroient allumées dans le mouvement impétueux

le l'éruption, ce qui peut arriver: :ar plusieurs trombes à ce moment, ont accompagnées du bruit du ton- ıerre & de la chûte de la foudre; juoique dans les circonstances dont il 'agit, il semble que les couleurs va- iées de la colonne, n'aient dû être apportées qu'à l'incidence des rayons lu soleil.

Les variations d'apparence & de nasse de la colonne étoient occasion- ıées par les inégalités & les différen- :es du terrein qui leur servoit de base. Dans les lieux où le sol étoit cou- vert de poussiere & de corps légers ou mobiles, la pyramide s'élevoit plus haut & sembloit avoir plus de consistance; sur les prairies, les bruye- res & les buissons dont elle ne pou- voit rien enlever, elle disparoissoit: quant à son mouvement du Nord au Sud, il étoit déterminé par celui du vent qui dominoit alors.

La durée de ce phénomène doit moins être estimée relativement à la quantité de matiere contenue dans le nuage d'où elle sortoit, & à l'impé- tuosité de son éruption, qu'à son dé-

gré de raréfaction extrême, capable de fournir longtems à un écoulement en apparence très-précipité. Cette colonne fut vûe dans l'espace qu'elle parcourut à-peu-près au même état, sans augmenter de volume, *quoique* l'écoulement de la matiere dût être le même, à en juger par ses effets: la raison en est que dans le mouvement circulaire qui se fait de l'axe à la circonférence, il se perd une certaine quantité de matiere dans l'air ambiant, ce qui fait que tant que les choses se soutiennent au même état, la colonne n'augmente pas de volume quoique *l'éruption à laquelle* elle doit son existence, soit égale. Si elle devient plus considérable, le phénomène disparoît bientôt, & le nuage se dissolvant en entier, produit un orage impétueux qui dure très-peu, & se consomme dans l'endroit où il éclatte.

On peut juger de la force des vapeurs ainsi réunies par leurs effets sur tous les corps qui se trouvent exposés à leur choc: elles les renversent, les arrachent, les brisent, ce

que ne fait jamais l'air dans son mouvement ordinaire, quelque violent qu'on le suppose, mais ce qui arrive toujours, lorsque son ressort est prodigieusement tendu par l'action des matieres étrangeres, mêlées dans sa masse, ainsi que nous l'avons expliqué en parlant de la force des vents en général.

§. VI.

Autres especes de Trombes de terre.

Les mémoires de l'Académie des Sciences (An. 1727,) rapportent que le 21 Août à cinq heures un quart du soir, il parut entre Puisserguier & Capestan près de Béziers, un météore assez semblable pour sa forme & ses effets à celui dont nous venons de parler; c'étoit une colonne obscure qui descendoit d'une nuée jusqu'à terre, diminuoit toujours de largeur en s'abaissant & se terminoit en pointe. On la voyoit à deux lieues de la ville, l'air étoit alors fort calme à Beziers; on avoit entendu auparavant quelques coups de tonnerre du

côté de l'Occident. Le ciel s'obscurcit d'une maniere extraordinaire au-dessus de Capestan ; le vent y fut impétueux, & la colonne subsistant toujours en forme de cône renversé, étoit d'une couleur cendrée *tirant* sur le violet. Elle obéissoit au vent qui soufloit de l'Est au Sud-Ouest, accompagnée d'une fumée fort épaisse, & d'un bruit pareil à celui de la mer agitée, arrachant quantité de rejettons d'oliviers, déracinant les arbres & marquant son chemin par une large trace bien battue où trois carrosses de front auroient passé. Il parut une autre colonne de la même figure, mais qui se joignit bientôt à la premiere, & après que le tout eût disparu, il tomba une grande quantité de grêle.

Suivant le rapport qui en fut fait à l'Académie, il paroît que cette Trombe n'étoit qu'un vent épaissi & rendu visible par la poussiere & les vapeurs condensées qu'il *entraînoit*.

Les différences qui sont entre cette Trombe & celle vue en Champagne, furent occasionnées par l'état du ciel,

ui dans la premiere, étoit ſerein & rillant, le Soleil ayant tout ſon éclat ;ui contribuoit à rendre la colonne le Rheims plus viſible, & y produi- oit ces accidens de lumiere dont ious avons rendu compte. Dans celle lu Languedoc, l'air étoit couvert de iuages ſi épais, que cette trombe qui ɔaroiſſoit ſe terminer en pointe avoit :ependant une largeur aſſez conſidé- :able, ainſi que nous venons de le dire. Mais les deux colonnes vues en mê- me tems ſéparées & enſuite réunies, ne ſont-elles pas une image de ce qui ſe paſſe dans les mers des Indes, lorſqu'on voit pluſieurs Trombes en- ſemble courir ſur la ſurface des eaux, & ſe réunir? Les unes & les autres ne ſe forment-elles pas de même?

Pour expliquer ce phénomène, on peut, dit l'Hiſtoriographe de l'Acadé- mie (an. 1727, pag. 4.), ſuppoſer des tourbillons qui doivent ſe former dans l'air, comme il s'en forme dans les eaux. Que l'on imagine dans la mer deux courans paralleles de mê- me direction & aſſez peu éloignés; l'eau qui eſt entre eux, eſt par elle-

même sans mouvement, mais les parties les plus proches de part & d'autre des deux courants, ne peuvent s'empêcher d'en prendre par la rencontre & la collision des courants : le mouvement qu'elles prennent est déterminé à se faire en rond, comme celui d'une roue horisontale en repos, frappée selon une tangente. On conçoit sans peine que ce mouvement répond à celui des courants, & qu'il se communique de proche en proche à toute l'eau auparavant tranquille; elle se meut donc en tourbillon. Il ne faut pas seulement imaginer ce tourbillon à sa surface supérieure, mais dans toute sa profondeur relative à l'épaisseur des deux courants qui la renferment : l'eau de la surface supérieure, qui n'est chargée de rien, a plus de facilité à tourbillonner, que l'eau inférieure chargée de la supérieure : de-là le tourbillon total doit prendre la figure d'un cône renversé. Si l'on ne suppose qu'un courant, il ne laissera pas de faire tourbillonner dans toute sa profondeur une partie de l'eau tranquille

qu'il rencontrera, mais en moindre quantité & avec moins de vîteſſe que s'il y avoit deux courants.

Cela s'applique aiſément au phénomène que nous expliquons, il y avoit un calme à Beziers, & un grand vent à Capeſtan; un courant impétueux dans l'atmoſphère, en alloit choquer violemment une autre partie tranquille, & faiſoit tourbillonner ce qu'il en détachoit. La grande obſcurité du ciel à Capeſtan, marque une grande condenſation des nuages cauſée par ce vent, dont le choc en faiſoit ſortir des vapeurs aqueuſes très-atténuées, qui ſe mêlant à l'air tourbillonnant, produiſoient par leur quantité une fumée épaiſſe, & un bruit ſenſible par leur extrême agitation. Quant aux couleurs variées & ſombres de la colonne, elles étoient occaſionnées par le peu de lumiere qu'elle réfléchiſſoit, & par l'obſcurité qui régnoit dans cet endroit: la figure du tourbillon d'air & de vapeurs devoit donc être la même que celle du tourbillon d'eau formé

dans la mer, étant supposé produit par le même méchanisme.

Il y a douze ou quinze ans qu'un phénomène de ce genre causa quelques ravages en Bourgogne : il s'y montra sous une forme différente, au moins à ce que l'on m'en a rapporté. Au mois de Juillet une nuée extrêmement épaisse & fort basse poussée par un vent de Nord, couvrit la surface du sol sur lequel est placé le bourg de Mirebeau, elle eut des effets singuliers qui s'étendirent dans la longueur d'une lieue, sur une demi-lieue de largeur. Différens tourbillons se formerent en même tems dans cette masse noire chargée de vapeurs épaisses & très-condensées: il en sortit de la grêle, le tonnerre s'y fit entendre ; les hayes vives, & la plus grande partie des arbres des vergers furent renversés, ou déracinés & couchés horisontalement : l'eau de la petite rivière de Mirebeau fut transportée à plus de soixante pas de son lit qui resta à sec pendant ce tems ; deux hommes

qui se trouverent enveloppés par un des tourbillons, furent portés assez loin, sans qu'il leur en arrivât rien de fâcheux que la surprise & sans doute la frayeur dont ils furent saisis. Dans le même tems un jeune pâtre fut enlevé plus haut & rejetté au bord de la riviere, sans que sa chûte fût violente, le tourbillon qui l'avoit emporté le posa à l'endroit où il cessa d'agir. Dans les bois compris dans cette étendue, on suivoit la trace des tourbillons par les arbres tordus ou arrachés sur différentes lignes. Les moutons qui se trouverent aux champs, furent enlevés en partie & portés assez loin, quelques-uns furent tués; les toits de plusieurs fermes furent renversés : enfin ce phénomène singulier causa en moins d'une demi-heure de tems, tout le dégât dont nous venons de parler. Il ne passa pas plus loin, sa matiere s'épuisa dans cet espace de tems, & sur cette étendue de terrein. Il y fut fixé par un vent de Midi & des nuages plus élevés qui alloient en même-tems en direction contraire &

assez rapidement pour que la matiere de ces corps différens ne pût pas se mêler. Une évaporation extraordinaire & très-abondante, qui pouvoit sortir des terres humides & maréca-geuses qui forment cette plaine, des bois qui y sont répandus, & des amas d'eau que l'on y trouve, & peut-être des fermentations locales, pouvoient avoir occasionné ce phénomène si violent. S'il avoit été possible de le prévoir, & d'observer l'état de l'air lorsqu'il se formoit, peut-être en auroit-on remarqué la cause : mais dans la confusion horrible où toute la région inférieure de l'atmosphére dut se trouver dans ce tems ; la fureur des tourbillons, & l'obscurité qui les accompagnoit, ne permettoient pas de faire des observations, chacun ne cherchoit qu'à se garantir de la violence de l'orage.

Pendant l'été de 1762, on reconnut à ses effets une Trombe de terre à-peu-près semblable à celles dont nous venons de parler : elle parcourut le territoire d'une partie des frontieres de Bourgogne & de Franche-

Comté, ſur les bords du Doux, du côté du village de Ciel : on ne m'en a parlé que comme d'un ouragan très-impétueux remarquable en ce qu'il ne s'étendoit que ſur une ligne fort étroite. On ramenoit de l'abreuvoir une file de chevaux attachés à la queue les uns des autres ; un d'eux, qui étoit au moment de rentrer dans l'écurie, fut enlevé avec tant de force & de promptitude qu'il arracha la queue de celui auquel il étoit attaché, & qui rentroit immédiatement dans l'écurie ; il fut emporté à quelques pas de là où on le trouva mort. Je n'ai pas pû avoir des détails plus circonſtanciés ſur ce phénomène, que l'on peut conjecturer avoir été une vraie Trombe de terre.

La nature variée dans ſes opérations nous préſente ſur terre d'autres phénomènes de ce genre, ſous des modifications qui les rapprochent de la nature & des effets des trombes de mer ; les uns fixés à un point d'où ils ne s'écartent pas, les autres qui cédent à l'impreſſion des vents, tenant en même-temps aux nuages & à la terre ou



environ une heure ;
avec un fracas hor
un bois taillis, au-c
auſſi-tôt une colon
des nuées les plus é
doit d'une de ces
terre ; elle étoit u
ſeur inégale : ſa
le haut paroiſſoit
quante pieds & par
huit ; *elle tournoit*
axe, & ſa matier
même que celle de
ſortoit. Elle ſe mo
état pendant un de
après quoi le mouv
lon s'affoibliſſant
lonne ſe racourciſſ
largit par le haut,
peu après ſe réunir

Il y a des différences entre ce phénomène & ceux dont nous venons de parler, cependant la connoissance des uns servira à rendre raison de l'autre. Il paroît que dans l'instant que la foudre sortit du nuage, toutes les exhalaisons enflammées qu'il contenoit firent en même-temps éruption par une ouverture fort large qu'elles se pratiquerent, ainsi que l'indiquoit le bruit prodigieux que l'on entendit alors. Comme ce qui restoit d'exhalaisons dans cette nuée, après la fulmination, étoit en petit volume & peu échauffé, le principe de raréfaction n'agissant presque plus, le mouvement des vapeurs qui sortoient par l'ouverture ne pouvoit que devenir fort lent, ce qui étoit cause du peu d'étendue de la colonne, qui alloit à peine jusqu'à terre, quoique le nuage d'où elle partoit fût assez bas : la lenteur de son mouvement étoit encore occasionnée, parce que les vapeurs s'échappant sans direction fixe, autant par les côtés que par la ligne perpendiculaire, où étoit le centre & la plus grande force de l'éruption, la colonne grossissoit d'autant

par *la* partie qui tenoit au nuage, & le mouvement de la matiere divisé, ne *pouvoit devenir que* plus foible à *mesure* qu'il *s'éloignoit* de son origine.

La matiere dont la premiere *éruption* avoit formé cette colonne, venant bien-tôt à manquer, l'impulsion de haut en bas se ralentit, & le mouvement direct ne s'opposant plus à l'expansion des vapeurs par les côtés, la colonne s'étendit autour du nuage à mesure qu'elle se racourcit, & se retira en haut. Quant à ce qu'elle parut être *repompée* dans le nuage, il *peut* y avoir eu illusion d'optique; car l'écoulement de la matiere ayant cessé, les vapeurs qui entretenoient le mouvement de tourbillon dans la colonne ont pu se dissiper promptement dans l'air ambiant, sans que l'on s'en soit apperçu, à cause de l'obscurité générale, occasionnée par les nuages dont le ciel étoit alors couvert. En ce cas il n'en dut rien remonter, à moins que l'on n'aime mieux supposer que le principe d'effervescence & de raréfaction ayant cessé tout d'un coup d'agir

dans le nuage d'où la colonne étoit sortie, il s'y trouva un grand vuide dans lequel refluerent ces vapeurs pendantes du nuage, poussées de bas en haut par l'action de l'air inférieur plus condensé, dont l'impulsion devoit se porter jusque sur ce nuage, qui n'étoit pas fort élevé : ainsi il auroit absorbé de nouveau la matiere qu'il avoit fournie pour former cette trombe, qui se soutint si peu de temps.

Au mois d'Octobre 1741, on vit sur le lac de Genève, à une portée de mousquet de ses bords, un phénomène fort ressemblant à celui dont nous venons de parler. C'étoit une colonne dont la partie supérieure aboutissoit à un nuage assez noir, & dont la partie inférieure, qui étoit plus étroite, se terminoit un peu au-dessus de l'eau. Ce météore ne dura que quelques minutes, & dans le moment qu'il se dissipa, on apperçut une vapeur épaisse qui montoit de l'endroit où il avoit paru ; les eaux du lac bouillonnoient & sembloient faire effort pour s'élever. L'air étoit fort calme lorsque cette trombe parut, & après qu'elle fut dissipée, il

n'y eut ni vent ni pluie. Il avoit plu & fait beaucoup de vent la veille, mais il *avoit cessé le matin*, & le ciel demeuroit seulement *chargé de* quelques nuages.

Si cette trombe ou colonne *partoit* du nuage, elle ressemble beaucoup à celle dont nous venons de parler; les causes de son origine & de sa dissolution paroissent tout-à-fait semblables; cependant, à en juger par le rapport qui en fut fait à l'Académie, ne pourroit-on pas dire que ce météore étoit de la même espece que les siphons des *mers de la Chine*, & *occasionné par* quelque feu souterrain qui avoit causé une grande fermentation dans les eaux du lac, & une raréfaction considérable? La forme de cette trombe *semble* l'indiquer; plus étroite à sa *base* qu'à son sommet, elle alloit en s'élargissant de bas en haut: c'est ainsi que *s'élèvent* toutes les vapeurs en *fermentation*, condensées par un air *extérieur* plus froid & plus épais. Le nuage noir que l'on voyoit au-dessus n'étoit que l'*expansion* de la matiere que contenoit la colonne du tiphon: la fumée

du Véſuve s'éleve de cette maniere, lorſque la fermentation eſt très-violente dans ſon foyer ; elle ſort de l'ouverture ſupérieure de la montagne, & conſerve la forme reſſerrée que lui donne l'air qui la preſſe de tous les côtés, juſqu'à une certaine élévation, qu'elle s'étend à ſon ſommet comme un arbre dont les branches ſe portent de tous les côtés du centre à la circonférence ; elle cede enſuite à l'action du vent dominant, qui la dirige toute du même côté, ſans pour cela occaſionner aucun mouvement extraordinaire dans l'air, ni en troubler le calme s'il y eſt établi. La même choſe arriva dans le temps que l'on apperçut la trombe dont nous parlons ſur le lac de Genève. Des perſonnes du pays aſſurent que l'on ſent quelquefois ſur ce lac des vents ſouterrains qui en ſoulevent les eaux, circonſtances qui indiquent ſous ſon baſſin des amas de matieres bitumineuſes & inflammables qui pourroient y avoir produit ce phénomène ſingulier.

Il paroît encore que tous ces météores divers tiennent des qualités de l'air dans lequel ils ſe forment, quoi-

que les matieres en soient différentes: les mêmes vapeurs raréfiées sont beaucoup plus ardentes dans la Zone torride & sur les sables brûlans de l'Afrique que dans nos climats tempérés, souvent plus humides que secs. M. Adanson, dans son voyage au Sénégal, vit un phénomène singulier vers la fin d'un orage, en passant le fleuve de Gambie; c'étoit une espece de trombe, semblable à une colonne de fumée qui tournoit sur elle-même. « Cette colonne, dit-il, avoit 10 ou » 12 pieds de largeur sur environ 250 » de hauteur: elle étoit appuyée sur » l'eau par sa base, & le vent d'Est la » portoit vers nous. Aussi-tôt que les » Negres l'eurent apperçue, ils forcerent de rames pour l'éviter: ils con» noissoient mieux que moi le danger » auquel nous eussions été exposés, si » ce tourbillon eût passé sur nous; car » ils sçavoient que son effet le plus or» dinaire est d'étouffer par sa chaleur » ceux qui en sont enveloppés, & » quelquefois d'enflammer leurs mai» sons de paille: ils avoient plusieurs » exemples de gens à qui un sembla-

» ble accident avoit coûté la vie : ils
» furent affez heureux pour la laiffer à
» plus de dix-huit toifes derriere la cha-
» loupe, & fe féliciterent d'avoir
» échappé fi à propos à ce torrent de
» feu, que la lumiere du jour ne laiffoit
» voir que comme une épaiffe fu-
» mée. Sa chaleur à cette diftance de
» plus de 100 pieds étoit très-vive, &
» telle qu'elle tira de mes habits tout
» mouillés, de la fumée, quoiqu'elle
» n'eût pas le temps de les fecher.
» L'air libre avoit alors 25 degrés de
» chaleur, & je penfe que la colonne
» devoit en avoir au moins 50 pour
» rendre fenfible l'humidité qu'elle at-
» tiroit; elle nous laiffa auffi une odeur
» très-forte, plus nitreufe que fulfu-
» reufe, qui nous infecta long-temps,
» & dont la premiere impreffion fe fit
» fentir par un léger picotement dans
» le nez. Cette impreffion occafionna
» dans quelques-uns l'éternument, &
» en moi une pefanteur & une difficul-
» té dans la refpiration ».

Il ne faut que fe rappeller ici ce que nous avons dit dans la Théorie générale de l'air fur le climat de l'Afrique,

où les effets de la chaleur sont toujours extrêmes, pour juger de l'action de ce météore, qui ne pouvoit y être que fort dangereuse : il paroît même que ces phénomenes y sont *plus* fréquens qu'ailleurs, & qu'ils se forment aussi souvent sur terre que sur les mers voisines, puisque les Negres les connoissent assez pour les craindre & sçavoir s'en garantir. Eu égard à la différence des températures & des climats, cette colonne devoit avoir beaucoup de rapport avec celle vue de Rheims en 1680, & celle qui fut observée en Lisle [illegible] en 1727. Celle de Rheims étoit aussi échauffée qu'elle pût l'être, à en juger par l'aridité générale qu'elle [illegible] par-tout où elle passa : en Afrique elle auroit tout enflammé.

Les trombes de terre ne sont donc pas aussi rares qu'on le croit : les inégalités du globe empêchent qu'on ne les apperçoive de loin, si ce n'est dans des plaines fort étendues, où on peut les observer librement. Mais remarque-t-on celles qui se forment pendant la nuit, ou dans les montagnes couvertes de forêts, où l'evaporation est



lus forte & plus abondante, sur lef-
uelles les nuages s'arrêtent? celles qui
aroissent à la suite des orages & dont
:s effets sont confondus avec ceux des
uragans ordinaires ? ce qui doit être
lus commun en été qu'on ne le pense,
ɒrsque des vents contraires, fréquens
n cette saison, soufflent contre quel-
ues masses de nuages condensés &
rêts à se résoudre en pluie; en les
:esserrant ils donnent plus d'activité
ux causes de raréfaction dont ils sont
énetrés, & les exhalaisons atténuées
ar la chaleur entraînent, en s'échap-
ant, la plus grande partie de la ma-
ere du nuage dont elles accélérent la
issolution : ce qui produit ces especes
e cylindres d'eau, continués depuis
:s nuages d'où ils tombent jusqu'à la
ırface de la mer & ou de la terre. On
onçoit aisément comment l'action des
'ents qui les pressent également de
ɔus les côtés, doit leur conserver la
orme cylindrique; & quoique souvent
on ne soit pas à portée d'observer ces
nétéores, on doit en juger par leurs
ffets & par la quantité d'eau extraor-
.inaire qui se répand tout d'un coup

sur les terres voisines des lieux où ils sont tombés.

Il peut y avoir encore des trombes d'une autre espece dont la matiere sera l'air ou l'eau prodigieusement raréfiés : ces matieres extraordinairement échauffées dans les cavités de la terre, peuvent s'en échapper avec violence & s'élever assez haut dans l'atmosphère pour y former des météores tels que ceux dont nous venons de parler. On sçait que l'eau s'étend huit mille fois au-delà de son volume ordinaire : l'air est susceptible d'une dilatation proportionnée : l'une ou l'autre des deux *substances ainsi modifiées*, & violemment agitées par la force de l'effervescence, ne peuvent-elles pas se faire route à travers une masse d'eau considérée dans son état ordinaire, & s'élever souvent assez haut dans l'air, avec lequel elles se trouvent d'une pesanteur égale, ou même spécifiquement plus légere ? L'éolipile bien échauffé, mis dans un grand vaisseau plein d'eau froide, n'y forme-t-il pas une trombe ? Qu'un agent quelconque échauffe vivement l'eau qui porte sur

un vaſe rempli d'air, ou que l'on y verſe une quantité ſuffiſante d'eau bouillante ; cet air ne ſe raréfiera-t-il pas au point de prendre un cours rapide au travers de cette eau, & d'y former une trombe ou un ſiphon tumultueux, un ouragan tel qu'il ſe remarque dans les mers de la Chine & du Japon, peut-être une colonne ſemblable à celle que M. Adanſon vit ſur le fleuve de Gambie ?

Quoique nous ayons raſſemblé pluſieurs faits qui peuvent conduire à une explication de ces phénomènes, nous convenons qu'il en reſte encore beaucoup à acquérir, & nous ajouterons ici d'après un célebre Auteur, « qu'il paroît qu'il y a ſous les eaux de » la mer des terreins mêlés de ſoufre, » de bitumes & de minéraux ; que ces » matieres venant à s'enflammer, pro» duiſent une grande quantité d'air » comme en produit la poudre à ca» non ; que cette quantité d'air nou» vellement généré & prodigieuſement » raréfié, s'échappe & monte avec ra» pidité : ce qui doit ſoulever l'eau & » peut produire ces trombes qui s'élè-

» vent de la mer vers le ciel, & de
» même, si par l'inflammation des ma-
» tieres sulfureuses que contient un
» nuage, *il se forme un* courant d'air
» qui descende perpendiculairement
» du nuage vers la mer, toutes *les par-*
» ties aqueuses que contient le nuage
» peuvent suivre le courant d'air, &
» former une trombe qui tombe sur
» la mer ou sur la terre ». (*Hist. Nat. du Cabinet du Roi*, *éd. in-12*, *Tom. 2*, *pag. 287*). Cette explication ne doit point exclure le tournoyement ou le conflict des vents, la compression des nuages qui secondent l'éruption des vapeurs souterraines, & facilitent le développement de leurs effets, soit du fond des mers, soit à la surface des continents; & l'on a raison de dire, après les observations que nous avons rapportées, que les ouragans que l'on regarde comme la cause de ces phénomènes, n'en sont qu'une suite accidentelle. Lorsque la matiere raréfiée, concentrée par le mouvement de tourbillon de la colonne autour de son axe vient à s'échapper & à se répandre dans l'air, le météore disparoît aussi-



tôt ; la confusion d'un mouvement impétueux se répand dans toute la partie de l'atmosphère où les exhalaisons & les vapeurs de la colonne se mêlent avec l'air, & forment autant de tourbillons qu'il y a de points par où elles s'écoulent, qui, venant à agir les uns sur les autres, causent le désordre & le fracas qui accompagnent les ouragans.

Fin du sixieme Volume.

» vers de la mer vers [illegible]
» même, & par l'in[illegible]
» [illegible] [illegible]
» [illegible], il se [illegible]
» [illegible] [illegible]
» [illegible] [illegible]
» [illegible] [illegible]
» peuvent [illegible]
» [illegible] [illegible]
» la mer ou
de [illegible]

[illegible] LE [illegible] ATIERES

Tome sixieme.

A

B.

C.

E.

G.

I.

L.

M.



N.

O.

P.

R.

S.

T.

V.



Fin de la Table des Matieres.

De l'Imprimerie de LE BRETON, prem
Imprimeur ordinaire du ROI.

[redacted]





	DATE DUE		



	DATE DUE		

